

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 07.10.2026 14:29:23

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Фармацевтический факультет

Университет Программный центр

Кафедра Медицинской и фармацевтической химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.О.22 Биохимия

31.05.02 Педиатрия

Педиатрия

врач - педиатр

Очная,

2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:

доцент,	Подписано простой ЭП	<u>Дахужева Зарина Руслановна</u>
(должность, ученое звание, степень)	23.07.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Медицинской и фармацевтической химии

Заведующий кафедрой:	Подписано простой ЭП	<u>Зилфикаров Ифрат Назимович</u>
23.07.2024	23.07.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
23.07.2024

Подписано простой ЭП	<u>Куанова Ирина</u>
23.07.2024	<u>Джамбулетовна</u>
(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

	НБ МГТУ	
	(название подразделения)	
22.07.2024	Подписано простой ЭП	<u>И. Б. Берберьян</u>
	22.07.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

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

Задачи:

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



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Биологическая химия» входит в перечень базовой части ОПОП и является одной из теоретических основ медицины. Вместе с биологией, физиологией, анатомией, гистологией формирует у обучающихся знания о строении и функционировании здорового организма. Вместе с тем, с патофизиологией, патологической анатомией, фармакологией и другими клиническими дисциплинами изучает патологические процессы, поэтому главная цель при изучении биохимии – научить студентов применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности сведения о химическом составе и молекулярных процессах организма как о характеристиках нормы и как о признаках болезни.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-5.2	Определяет и интерпретирует показатели жизнедеятельности пациента при наблюдении в покое и динамике
ОПК-5.3	Определяет основные показатели физического развития и функционального состояния пациента с учетом анатомо - физиологических особенностей в разных возрастных периодах детства



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Лаб	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3		1		18	51	0.25			38.75	108	3
Курс 2	Сем. 4	1		1	18	51		0.35	35.65	39	144	4



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Введение в биохимию.	1	4	9					6		опрос в устной форме
3	Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация.	2-3	2	6					6		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
3	Витамины. Классификация и функции. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов.	4-6	2	6					4		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
3	Матричные биосинтезы.	7-8	2	6		0.25			4		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
3	Биологические мембраны.	9-10	2	6					4		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
3	Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	11-12	2	6					4		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
3	Введение в метаболизм. Биологическое окисление.	13-14	2	6					6.75		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
3	Энергетический обмен.	15-17	2	6					4		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
3	Промежуточная аттестация	18									Зачет в устно-письменной форме
4	Обмен углеводов.	1-3	4	10					9		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Обмен липидов	4-6	4	9					6		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
4	Обмен простых белков и аминокислот	7-9	4	8					6		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
4	Биохимия иммунной системы и крови.	10-12	2	8					6		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
4	Биохимия печени	13-15	2	8					6		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
4	Биохимия почек	15-17	2	8					6		выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы
4	Промежуточная аттестация	18					0.35	35.65			Экзамен в устно-письменной форме
	ИТОГО:		36	102		0.25	0.35	35.65	77.75		

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биохимия», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Введение в биохимию. Основные этапы развития важнейшие достижения биохимии.	4			Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основные разделы биохимии: статическая, динамическая и функциональная биохимия. Биохимия и медицина.	ОПК-5.3; ОПК-5.2;	Знать: основные понятия, используемые в биохимии. современные научные достижения в области биохимии. Уметь: правильно оценивать современные теоретические концепции в биологической химии, молекулярной биологии и клинической биохимии; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации	Лекция-беседа, Слайд-лекция
3	Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация. Витамины. Классификация и функции.	2			Характеристика белковых веществ. Функции белков. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изoeлектрическая точка белков. Аминокислоты как структурные элементы белка; Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Типы связей в молекуле белка. Пептидные,	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека; Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					водородные, дисульфидные и неполярные связи. Уровни организации белковой молекулы. Классификации белков. Важнейшие представители простых и сложных белков.			
3	Понятие о ферментах и их структуре. Классификация ферментов. Номенклатура. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термостабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций. Механизм действия ферментов. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	2			Понятие о ферментах и их структуре. Классификация ферментов. Номенклатура. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термостабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций. Механизм действия ферментов. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.; Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации.	, Слайд-лекция
3	Матричные биосинтезы	2			Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.; Уметь: использовать	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					цитозина. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов. Строение ДНК. Строение РНК. Типы РНК. Матричные биосинтезы: репликация (инициация, элонгация, терминация), транскрипция, трансляция белков.		основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации	
3	Биологические мембраны	2			Молекулярная организация клеточных мембран. Определение и общая характеристика биологических мембран. Функции мембран. Свойства биологических мембран. Строение биологических мембран. Липидный бислой. Липиды мембран, их функции. Асимметрия ФЛ в мембране. Применение фосфолипидов в лечении поврежденных клеточных мембран. Мембранные белки. Роль мембранных липидов в функционировании мембранных белков. Латеральная неоднородность (гетерогенность) биологических мембран. Механизмы мембранного транспорта веществ. Пассивный мембранный транспорт (простая и облегченная диффузия). Активный первичный транспорт. Активный вторичный транспорт. Особенности функционирования мембранных	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.; Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					транспортёров (унипорт, симпорт, антипорт). Челночные механизмы. Трансмембранный перенос макромолекул Параклеточный транспорт			
3	Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	2			Классификация и иерархия гормонов. Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы. Регуляция обмена Ca ²⁺ и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины.	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: химическое строение, классификацию, механизм действия гормонов, гормональные препараты. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: методами определения содержания гормонов в крови.	, Лекция-беседа
3	Введение в метаболизм. Биологическое окисление	2			Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма.	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: типы обмена веществ и энергии, факторы, влияющие на обмен веществ Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: методами лабораторной диагностики	, Слайд-лекция
3	Макроэргические	2			Макроэргические	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: основные	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.				соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.		метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; Уметь: выполнять тестовые задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний; Владеть: базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; химической и биохимической терминологией.	
4	Обмен углеводов	4			Гликолиз и гликогенолиз. Биосинтез и мобилизация гликогена в тканях. Активная и неактивная форма гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы, механизм их взаимодействия, физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Аэробное окисление углеводов. Ферменты участвующие в этих процессах. Пентозофосфатный путь окисления углеводов (прямое окисление). Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Последовательность реакций. Ферменты. Связь с гликолизом.	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; Уметь: выполнять тестовые задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний; Владеть: базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; химической и биохимической терминологией.	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Энергетический выход окисления одной молекулы глюкозы при гликолизе, аэробном окислении и прямом окислении. Регуляция углеводного обмена. Глюконеогенез.			
4	Обмен липидов	4			Важнейшие липиды тканей человека. Основные триацилглицериды, фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозитол), сфингофосфолипиды. Холестерин. Эфиры холестерина. Пищевые жиры и их переваривание. Желчные кислоты, их структура и биологическая роль в переваривании липидов. Панкреатическая и кишечная липаза, фосфолипазы, специфичность действия, оптимум pH, активация. Нарушение переваривания липидов. Всасывание продуктов переваривания. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Обмен жирных кислот. Катаболизм жирных кислот. Процесс β -окисления. Внутримитохондриальная локализация ферментов	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: важнейшие липиды тканей человека, основные триацилглицериды, фосфолипиды и гликолипиды тканей человека, желчные кислоты, их структуру и биологическая роль. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: методиками определения холестерина и липопротеинов в крови.	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>окисления жирных кислот. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии. Физиологическое значение катаболизма жирных кислот. Регуляция. Энергетический выход. Анаболизм липидов. Биосинтез жирных кислот. Механизм. Ферменты. Регуляторный фермент. Пальмитат синтетаза(синтетаза высших жирных кислот). Пальмитиновая кислота как основной продукт действия синтетазы жирных кислот. Представление о путях синтеза жирных кислот с более длинной углеродной цепью, ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты. Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; регуляция мобилизации адреналином: каскадный механизм активации липазы. Транспорт жирных кислот альбуминами крови. Биосинтез триацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов. Липотропные факторы. Регуляция</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>обмена липидов. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Гормональная регуляция активности липазы. Нарушение этих процессов при ожирении. Биосинтез и использование кетоновых тел (ацетоуксусной кислоты, 3-гидроксибутирата) в качестве источников энергии. Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Ацетил-KoA как предшественник холестерина. Регуляторный фермент синтеза холестерина. Регуляция биосинтеза холестерина. Включение в печени холестерина в липопротеины очень низкой плотности (ЛОНП) и их транспорт кровью. Превращение холестерина в желчные кислоты. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Гиперхолестеринемия и ее причины. Биохимия атеросклероза. Механизм образования атеросклеротических бляшек (инфильтрационная теория). Гиперхолестеринемия как фактор риска; другие</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					факторы риска развития атеросклероза. Биохимические основы лечения гиперхолестеринемии и атеросклероза. Фармакопрепараты гипохолестеринемического действия. Роль эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот. Механизм возникновения желче-каменной болезни (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желче-каменной болезни. Взаимосвязь липидного и углеводного обменов. Биосинтез жиров из углеводов. Нарушения обмена липидов.			
4	Обмен простых белков и аминокислот	4			Пищевые белки как источник аминокислот. Полноценный белок. Факторы, определяющие пищевую ценность белков. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм активации протеиназ, субстратная специфичность протеиназ, экзо - и эндопептидазы. Аминокислоты – конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны. Гниение белков (аминокислот) в кишечнике. Обезвреживание продуктов гниения аминокислот. Роль	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: Уметь: Владеть: /textarea	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>тканевых протеиназ в обмене белков и аминокислот. Катепсины. Лечение панкреатитов трасилолом. Катаболизм аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот (по α-амино- и α-карбоксильной группам), специфические превращения по радикалу. Дезаминирование аминокислот, его типы. Окислительное дезаминирование аминокислот; глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот. Прямое неокислительное гидролитическое дезаминирование. Прямое внутримолекулярное дезаминирование гистидина. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Трансаминирование: аминотрансферазы; коферментная функция витамина В6. Специфичность аминотрансфераз. Биологическая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Определение аминотрансфераз в сыворотке крови при диагностике заболевании сердца и печени(АСТ, АЛТ). Пути образования и обезвреживания аммиака</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>в организме. Основные пути нейтрализации аммиака, образующегося при катаболизме аминокислот: синтез глутамина и карбамоилфосфата, восстановительное аминирование α-кетоглутарата, образование солей аммония и мочевины. Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака, его химизм и регуляция. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная, при циррозе печени, катаболических состояниях. Остаточный азот и его основные компоненты. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, γ-аминомаслянная кислота, дофамин). Роль биогенных аминов в организме. Аминооксидазы, ингибиторы аминоксидаз как фармакопрепараты. Роль гистамина в развитии аллергических реакций и воспаления. Антигистаминные препараты. Особенности катаболизма отдельных аминокислот. Метионин, S- аденозилметионин, синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов;</p>			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					<p>метилирование ДНК. Представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений. Тетрагидрофолиевая кислота и перенос одноуглеродных групп. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты. Понятие об антиметаболитах. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, диагностика и лечение. Алкаптонурия. Альбинизм. Нарушение синтеза дофамина при паркинсонизме. Аминокислоты и их производные как лекарственные вещества. Обмен глицина и аланина. Наследственные нарушения обмена аминокислот.</p>			

, Лекция-беседа

4	Биохимия иммунной системы и крови	2			<p>Химический состав крови. Нормативные показатели Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции. Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и</p>	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	<p>Знать: химический состав крови, биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.; Уметь: использовать основные биохимические</p>	, Лекция-беседа
---	-----------------------------------	---	--	--	---	-------------------	---	-----------------

процентного содержания отдельных белковых фракций. Липопроотеины плазмы крови. Классификация. Холестериновый коэффициент атерогенности. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон. Ферменты плазмы крови. Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах. Небелковые азотистые компоненты крови. Биохимические функции крови: транспорт O_2 и CO_2 . Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови. Буферные

параметры крови и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации.

					<p>системы крови. Коагуляция и фибринолиз. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа. Антитела. Классы иммуноглобулинов. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС). Моноклональные антитела. Иммуноанализ.</p>			
4	Биохимия печени	2			<p>Печень: общие сведения и функции. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина.</p>	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	<p>Знать: молекулярные механизмы анаболических процессов и процессов обезвреживания в печени, гликонеогенез в печени, цикл мочевины, микросомальное окисление, конъюгация, нейрогуморальная регуляция функций печени Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной</p>	, Лекция-беседа

					Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома P450. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени.		литературы Владеть: навыками трактовки биохимического анализа крови и мочи.	
4	Биохимия почек	2			Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Показатели смешанного клиренса (фильтрационно-реабсорбционный и фильтративно-секреционный). Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия, осмотического давления жидкостей тела, водно-	ОПК-5.2; ОПК-5.3;	Знать: молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах, гликогенолиз в почках, нейрогуморальная регуляция функций почек, общие свойства мочи Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: навыками трактовки биохимического анализа крови и мочи.	, Слайд-лекция

					электролитного баланса, артериального давления, процессов эритропоэза. Гликонеогенез в почках как неэксреторный механизм преодоления ацидоза. Тканеспецифические ферменты: глицин- а мидино-трансфераза; гидроксилазы витамина D3. Нейрогуморальная регуляция функций почек: молекулярные механизмы действия адренергической стимуляции, систем вазоактивных пептидов (ренин- ангиотензиновая, кал ликреин-кининовая), вазопрессина, альдостерона, предсердного натрийуретического фактора, паратгормона, кальцитриола. Общие свойства мочи. Полиурия, анурия, никтурия, уремия. Органические вещества мочи: мочевина, креатинин, креатин, креатиновый				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

				индекс, аминокислоты, мочевая кислота. Минеральные компоненты мочи: электролиты, бикарбонаты, фосфаты, сульфаты, аммиак. Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Возможные причины образования и состав мочевых камней. Клиническое значение биохимического анализа мочи.			
	ИТОГО:	36					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Введение в биохимию.	Правила работы в биохимической лаборатории, методы обращения с приборами, химическими реактивами и химической посудой.	9		
3	Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация. Витамины. Классификация и функции.	Разделение смеси аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге. Количественное определение белка по биуретовой реакции. Качественные реакции на жирорастворимые витамины. Качественные реакции на водорастворимые витамины.	6		
3	Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов.	Термоллабильность, влияние pH среды, активаторов и парализаторов на активность α -амилазы слюны, специфичность действия α -амилазы слюны.	6		
3	Матричные биосинтезы.	Основы метода полимеразной цепной реакции.	6		
3	Биологические мембраны.	Исследование гидролизата дрожжей. Определение прочности связи между белковым и липидным компонентами липопротеидов по методу Делямуре. Осаждение клеточных структур. Фракционирование.	6		
3	Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	Качественные реакции на гормоны (тироксин, адреналин). Количественное определение адреналина.	6		
3	Введение в метаболизм. Биологическое окисление.	Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма. Количественное определение пировиноградной кислоты в моче.	6		
3	Энергетический обмен.	Обмен веществ и энергии. Расчет энергетических затрат.	6		
4	Обмен углеводов.	Определение концентрации глюкозы в крови ферментативным методом (с помощью прибора контроля уровня глюкозы в крови ONE TOUCH BASIC PLUS). Тест толерантности	10		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
		к глюкозе. Сахарные кривые.			
4	Обмен липидов.	Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы. Определение активности липазы поджелудочной железы. Выделение лецитинов и кефалинов из яичного желтка и изучение их свойств. Количественное определение холестерина в сыворотке крови.	9		
4	Обмен простых белков и аминокислот.	Количественное определение остаточного азота по Асселю. Реакции осаждения белков. Определение ИЭТ казеин.	8		
4	Биохимия иммунной системы и крови.	Количественное определение гемоглобина в крови гемоглобинцианидным методом. Количественное определение сиаловых кислот в сыворотке крови методом Гесса. Биохимический анализ крови.	8		
4	Биохимия печени.	Количественное определение билирубина в сыворотке крови. Выделение гликогена из печени. Качественные реакции на гликоген.	8		
4	Биохимия почек.	Биохимический анализ мочи.	8		
	ИТОГО:		102		

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии.	Составление плана-конспекта. Подготовка докладов к семинару по теме.	1-2 неделя	6		
3	Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация. Витамины.	Составление плана-конспекта, решение задач.	3-4 неделя	6		
3	Ферменты. Классификация и функции. Механизмы регуляции активности ферментов.	Составление плана-конспекта, решение задач.	5-6 неделя	4		
3	Матричные биосинтезы.	Составление плана-конспекта, решение задач.	7-8 неделя	4		
3	Биологические мембраны.	Составление плана-конспекта, решение задач. Составление плана-конспекта.	9-10 неделя	4		
3	Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	Составление плана-конспекта, ответы на тесты, решение задач.	11-13 неделя	4		
3	Введение в метаболизм. Биологическое окисление.	Составление мини-каталога биологического окисления. Составление плана-конспекта, решение задач.	14-15 неделя	7		
3	Энергетический обмен.	Составление плана-конспекта, решение задач.	16-17 неделя	4		
4	Обмен углеводов.	Составление плана-конспекта, решение ситуационных задач.	1-3 неделя	9		
4	Обмен липидов.	Составление плана-конспекта, ответы на тесты, решение ситуационных задач.	4-6 неделя	6		
4	Обмен простых белков и аминокислот.	Составление плана-конспекта, решение ситуационных задач	7-9 неделя	6		
4	Биохимия иммунной системы и крови.	Составление плана-конспекта, решение ситуационных задач	10-12 неделя	6		
4	Биохимия печени.	Составление плана-конспекта, решение ситуационных задач	13-15 неделя	6		
4	Биохимия почек.	Составление плана-конспекта, решение ситуационных задач.	16-17 неделя	6		
	ИТОГО:			78		

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	03.2027 ФГБОУ ВО МГТУ	"Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека"	Круглый стол	Дахужева З.Р.	ОПК-5.2; ОПК-5.3;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Биологическая химия" : для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.03 Стоматология, 33.05.01 Фармация / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. морфологии ; составители: Дахужева З.Р., Неровных Л.П. - Майкоп : Б.и., 2020. - 76 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770 . - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 76 (8 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.htm
Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.htm
Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / Губарева А.Е. [и др.] ; под ред. Губаревой А.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - Текст : электронный. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3561-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html
Современные проблемы биохимии. Методы исследований : учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.] ; под ред. А. А. Чиркина. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 492 с. - ЭБС IPR Books. - URL: . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-985-06-2192-4	http://www.iprbookshop.ru/24080.html
Биохимия : учебник / Л.В. Авдеева [и др.] ; под ред. Е.С. Северина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - Текст : электронный. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5461-9	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.



Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-5.2 Определяет и интерпретирует показатели жизнедеятельности пациента при наблюдении в покое и динамике			
56			Пропедевтика детских болезней
45			Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика
5			Обмен веществ и энергии у детей
8			Урология
8			Клиническая практика хирургического профиля
101112			Госпитальная педиатрия
11			Инфекционные болезни у детей
56			Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия
123			Анатомия
34			Биохимия
12			Биология
12			Химия
23			Гистология, эмбриология, цитология
34			Нормальная физиология, физиологические особенности детского организма
56			Патофизиология, клиническая патофизиология
9			Инфекционные болезни
12			Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
7			Факультетская терапия, профессиональные болезни
ОПК-5.3 Определяет основные показатели физического развития и функционального состояния пациента с учетом анатомо - физиологических особенностей в разных возрастных периодах детства			
11			Нейрохирургия, детская нейрохирургия
56			Пропедевтика детских болезней
45			Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика
12			Симуляционное обучение
5			Обмен веществ и энергии у детей
89			Факультетская педиатрия
9			Неврология
7			Медицинская генетика, генетические технологии в медицине
9			Клиническая практика акушерско - гинекологического профиля
12			Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
1011			Амбулаторно-поликлиническая практика в педиатрии



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
68			Клиническая практика терапевтического профиля
9101112			Поликлиническая и неотложная педиатрия
910			Акушерство и гинекология
10			Травматология и ортопедия
1011			Детская хирургия
8			Госпитальная хирургия
8			Госпитальная терапия
7			Оториноларингология, детская оториноларингология
56			Патофизиология, клиническая патофизиология
56			Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия
4			Иммунология
34			Нормальная физиология, физиологические особенности детского организма
123			Анатомия
12			Химия
12			Биология
34			Биохимия
23			Гистология, эмбриология, цитология
7			Факультетская хирургия

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач					
ОПК-5.3 Определяет основные показатели физического развития и функционального состояния пациента с учетом анатомо - физиологических особенностей в разных возрастных периодах детства					
Знать: Знать: анатомию-физиологические и возрастно-половые особенности детей; показатели гомеостаза по возрастно-половым группам	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Разноуровневые задачи и задания
Уметь: Уметь: оценивать физическое и психомоторное развитие детей с учетом анатомо-физиологических и возрастно-половых особенностей	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: методикой оценки состояния и	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
самочувствия ребенка с учетом анатомо-физиологических и возрастно-половых особенностей детей, определения и оценки показателей физического развития и психомоторного развития детей различных возрастных			допускаются пробелы		
ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач					
ОПК-5.2 Определяет и интерпретирует показатели жизнедеятельности пациента при наблюдении в покое и динамике					
Знать: Знать: особенности регуляции и саморегуляции функциональных систем организма детей по возрастн о-половым группам в норме и при патологических п роцессах;этиолог ию и патогенез болезней и состояний, клиническую симптоматику болезней и состояний с учетом возраста ребенка и исходного состояния здоровья	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Разноуровневые задачи и задания
Уметь: Уметь: Обосновывать необходимость и объем лабораторного и и нструментального обследования дет ей;интерпретиров ать результаты обследования детей по возрастн о-половым группам	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: технологией направления детей на лабораторное и инструментально е обследование в соответствии с действующими клиническими рекомендациями	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
(протоколами лечения), порядками оказания медицинской помощи и с учетом стандартов медицинской помощи					

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.

1. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.
1. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.
3. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.
4. Вода как растворитель. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия.
5. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация.
6. Моносахариды. Производные моносахаридов.
7. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.
8. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды.
9. Гетерополисахариды.
10. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация.
11. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.



12. Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты.
13. Фосфолипиды. Важнейшие представители.
14. Гликолипиды. Важнейшие представители.
15. Стероиды.
16. Характеристика белковых веществ. Функции белков.
17. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков.
18. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков.
19. Аминокислоты как структурные элементы белка. Классификация и физико-химические свойства аминокислот.
20. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи.
21. Уровни организации белковой молекулы.
22. Классификации белков.
23. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.
24. Нуклеопротеиды. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.
25. Хромопротеиды. Их химическая природа и значение для организма.
26. Гемоглобин. Строение и свойства. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия. Возрастные разновидности гемоглобина.
27. Гликопротеиды. Гликозаминогликаны и протеогликаны.
28. Фосфопротеиды. Металлопротеиды.
29. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ.
30. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований.



31. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.
32. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов.
33. Строение ДНК.
34. Строение РНК. Типы РНК.
35. Понятие о ферментах и их структуре.
36. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия.
37. Коферментная функция витаминов.
38. Понятие об изоферментах. Лактатдегидрогеназа. Определение изоферментов с целью диагностики болезней.
39. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.
40. Механизм действия ферментов.
41. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы.
42. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов.
43. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.
44. Классификация ферментов. Номенклатура.
45. Оксидоредуктазы.
46. Гидролазы. Лиазы.
47. Изомеразы. Трансферазы. Лигазы.
48. Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии.
49. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке.



50. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование.

51. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма.

52. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.

53. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.

54. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Биохимия»

1. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.

2. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.

3. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.

4. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.

5. Вода как растворитель. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия.

6. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация.

7. Моносахариды. Производные моносахаридов.

8. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.

9. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды.

10. Гетерополисахариды.

11. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация.

12. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.

13. Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты.



14. Фосфолипиды. Важнейшие представители.
15. Гликолипиды. Важнейшие представители.
16. Неомыляемые липиды.
17. Характеристика белковых веществ. Функции белков.
18. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков.
19. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков.
20. Аминокислоты как структурные элементы белка. Классификация и физико-химические свойства аминокислот.
21. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи.
22. Уровни организации белковой молекулы.
23. Классификации белков.
24. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.
25. Нуклеопротеиды. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.
26. Хромопротеиды. Их химическая природа и значение для организма.
27. Гемоглобин. Строение и свойства. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия. Возрастные разновидности гемоглобина.
28. Гликопротеиды. Гликозаминогликаны и протеоглики.
29. Фосфопротеиды. Металлопротеиды.
30. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ.
31. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований.
32. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.



33. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов.
34. Строение ДНК.
35. Строение РНК. Типы РНК.
36. Понятие о ферментах и их структуре.
37. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия.
38. Коферментная функция витаминов.
39. Понятие об изоферментах. Лактатдегидрогеназа. Определение изоферментов с целью диагностики болезней.
40. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.
41. Механизм действия ферментов.
42. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы.
43. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов.
44. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.
45. Классификация ферментов. Номенклатура.
46. Оксидоредуктазы.
47. Гидролазы. Лиазы.
48. Изомеразы. Трансферазы. Лигазы.
49. Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии.
50. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке.



51. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование.
52. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма.
53. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.
54. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
55. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.
56. Гликолиз и гликогенолиз.
57. Биосинтез и мобилизация гликогена в тканях. Активная и неактивная форма гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы, механизм их взаимодействия, физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.
58. Аэробное окисление углеводов. Ферменты участвующие в этих процессах.
59. Пентозофосфатный путь окисления углеводов (прямое окисление). Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Последовательность реакций. Ферменты. Связь с гликолизом.
60. Энергетический выход окисления одной молекулы глюкозы при гликолизе, аэробном окислении и прямом окислении. Регуляция углеводного обмена.
61. Глюконеогенез.
62. переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания липидов.
63. Современная теория окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии.
64. Пути образования и использования кетоновых тел в организме.
65. Биосинтез высших жирных кислот.
66. Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена.
67. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина.
68. переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в



кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения.

69. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глутаматдегидрогеназы.

70. Трансаминирование и переаминирование аминокислот, ферменты, принимающие участие в этом процессе. Определение активности трансаминаз при диагностики ряда заболеваний.

71. Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминооксидазы).

72. Основные источники аммиака в организме. Пути его обезвреживания.

73. Биосинтез мочевины. Нарушение синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемии.

74. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.

75. Обмен глицина, его участие в синтезе креатина и глутатиона.

76. Обмен метионина. Образование цистеина из метионина. Биосинтез креатина, холина, адреналина.

77. Значение дикарбоновых кислот в процессе обмена белков. Участие в катаболических и анаболических путях превращений веществ.

78. Пути превращения тирозина и фенилаланина. Нарушения их обмена.

79. Нарушение азотистого обмена (белковое голодание, алкаптонурия, фенилкетонурия, альбинизм, цистинурия).

80. Взаимосвязь углеводного, липидного и белкового обмена.

81. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена.

82. Фракционирование клеточных структур.

83. Биомембраны. Типы и функции биомембран. Структура биомембран.

84. Транспортные процессы: проницаемость биомембран, пассивный и активный транспорт, транспортные процессы (примеры). Транспортные белки.

85. Молекулярная генетика: Общие сведения. Реализация и передача генетической



информации.

86. Геном. Хроматин. Гистоны.

87. Репликация. Регуляция.

88. Транскрипция и созревание РНК.

89. Рибосомы: инициация трансляции. Структура рибосом эукариот. Элонгация и терминация биосинтеза белка.

90. Мутация и репарация. Мутагенные агенты.

91. Полимеразная цепная реакция.

92. Пищеварение: общие сведения. Гидролиз и всасывание пищевых веществ.

93. Секреты пищеварительного тракта.

94. Образование соляной кислоты и ее функции.

95. Химический состав крови. Нормативные показатели (объем, плотность, уровень гемоглобина, азотистых небелковых соединений, креатинина, креатина, глюкозы, общих

липидов, триацилглицерола, холестерина).

96. Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции.

97. Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций.

98. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Строение липопротеиновых частиц. Холестериновый коэффициент атерогенности.

99. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон.

100. Ферменты плазмы крови.

101. Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах.

102. Небелковые азотистые компоненты крови.



103. Биохимические функции крови: транспорт O₂ и CO₂.
104. Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови.
105. Буферная функция крови. Буферные системы крови.
106. Обезвреживающая, защитная, регуляторная и гемостатическая функции крови.
107. Главные протеолитические системы крови: коагуляция и фибринолиз. Механизмы свертывания крови, антикоагулянт.
108. Система комплемента. Регуляция.
109. Система регуляции сосудистого тонуса: ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС).
110. Кининовая система.
111. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа.
112. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина G. Классы иммуноглобулинов.
113. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи.
114. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).
115. Моноклональные антитела. Иммуноанализ.
116. Печень: общие сведения и функции.
117. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции.
118. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции.
119. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции.
120. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина.
121. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома P450.



122. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени.

123. Функция почек. Основное назначение почек. Процесс мочеобразования.

124. Моча: общие сведения. Органические и неорганические составляющие мочи.

125. Экскреция протонов и аммиака. Реабсорбция электролитов и воды.

126. Эндокринная функция почек.

127. Классификация и иерархия гормонов.

128. Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов.

129. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры.

130. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки.

131. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-

ангиотензиновой системы.

132. Регуляция обмена Ca^{2+} и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола.

133. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины.

134. Понятие о витаминах, витаминоподобных веществах, провитаминах и антивитаминах.

135. Классификация и функции витаминов.

136. Водорастворимые витамины.

137. Жирорастворимые витамины.

Тестовые задания для контроля остаточных знаний

ТЕМА: « ОБМЕН СЛОЖНЫХ БЕЛКОВ. БИОХИМИЯ КРОВИ И МОЧИ. БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКА».



1. Отсутствующая в составе белков аминокислота:

1 аспарагиновая кислота

2 аргинин

3 лизин

4 орнитин

5 глицин

1. Повышенный уровень амилазы в моче указывает на заболевания:

1 печени

2 сердца

3 легких

4 поджелудочной железы

5 кишечника

2. Синтез АТФ из АДФ в печени происходит, в основном, путем:

1 реакции с ГТФ

2 окислительного фосфорилирования

3 субстратного фосфорилирования

4 взаимодействия с ФФн

5 реакции с ЦТФ

3. Азот пиримидиновых оснований выводится из организма, в основном, в виде:

1 мочевой кислоты

2 креатинина



3 солей аммония

4 мочевины

5 креатина

4. Лечение больных подагрой аллопуринолом (ингибитором ксантиноксидазы) вызывает:

1 снижение скорости синтеза пуриновых нуклеотидов de novo

2 снижение уровня мочевой кислоты в моче

3 возрастание уровня гипоксантина в крови

4 возрастание уровня ксантина в крови

5 снижение уровня мочевины в моче

5. Активированные аминокислоты соединяются с:

1 псевдоуридиловой петлей тРНК

2 кодоном мРНК

3 антикодоном тРНК

4 3'-ОН-группой рибозы концевго аденозина тРНК

5 фосфатом на 5'-конце тРНК

6. Постсинтетическая модификация белков может происходить путем их:

1 фосфорилирования

2 гидроксилирования

3 ограниченного протеолиза

4 ковалентного связывания с простетической группой

5 метилирования



7. Гем входит в состав:

1 амилазы

2 пероксидазы

3 пепсина

4 миоглобина

5 цитохромов

8. К буферным системам крови относятся:

1 бикарбонатная

2 фосфатная

3 белковая

4 гемоглобиновая

5 глициновая

9. Веществами, из которых может образоваться мочевая кислота являются:

1 уридин

2 гуанозин

3 ксантин

4 гипоксантин

5 тимидин

10. Источником NH_2 -группы при синтезе АМФ из инозиновой кислоты является:

1 мочевины

2 аспарагиновая кислота



3 аспарагин

4 карбамоилфосфат

5 соль аммония

11. Непосредственными субстратами для синтеза ДНК являются:

1 дезоксирибоза, фосфат и нуклеиновые основания

2 фосфат и дезоксирибонуклеозиды

3 дезоксирибонуклеозидтрифосфаты

4 дезоксирибонуклеозиддифосфаты

5 пуриновые и пиримидиновые основания

12. Конечный продукт катаболизма ТМФ в организме человека:

1 мочева кислота

2 β -аминоизомасляная кислота

3 инозиновая кислота

4 креатин

5 β -аланин

13. Аденин входит в состав:

1 ФАФС

2 НАД⁺

3 КоА

4 ПФ

5 биотина

14. Из инозиновой кислоты в организме могут синтезироваться:



1 АМФ

2 ГМФ

3 ЦМФ

4 ТМФ

5 УМФ

15. УМФ может входить в:

1 тРНК

2 мРНК

3 ДНК

4 рРНК

5 митохондриальную ДНК

16. Аминокислота, образующаяся в составе белков в результате их постсинтетической модификации:

1 пролин

2 β -аланин

3 глицин

4 5-гидроксилизин

5 глутамин

20. Отличительными особенностями тРНК является наличие:

1 антикодона

2 аденозина на 3'-конце



3 большого количества минорных оснований

4 только дезоксирибонуклеотидов

21. Процесс транскрипции может регулироваться:

1 адреналином

2 норадреналином

3 кортизолом

4 вазопрессином

5 окситоцином

22. При инфаркте миокарда в сыворотке крови положительны следующие тесты:

1 повышение активности аминотрансфераз

2 увеличение содержания ЛДГ1 и ЛДГ2

3 повышение активности креатинкиназы

4 увеличение активности амилазы

5 увеличение активности кислой фосфатазы

23. Патологическими компонентами мочи (в клинических анализах) не считаются:

1 белок

2 кетоновые тела

3 глюкоза

4 сульфаты

5 фосфаты

24. Оротовая кислота является промежуточным продуктом синтеза:

1 пуриновых нуклеотидов



2 пиримидиновых нуклеотидов

3 гема

4 холестерина

5 кетоновых тел

25. Источником NH_2 -групп при синтезе ГМФ из инозиновой кислоты является:

1 аспарагиновая кислота

2 глутамин

3 глутаминовая кислота

4 карбамоилфосфат

5 мочевины

26. Резкое увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови указывает на поражение:

1 сердца

2 мышц

3 печени

4 поджелудочной железы

5 предстательной железы

27. Непосредственным предшественником образования мочевой кислоты является:

1 гипоксантин

2 ксантин

3 аденин

4 гуанин



5 инозиновая кислота

28. Конечным продуктом катаболизма УМФ является:

1 мочева кислота

2 β -аминоизомасляная кислота

3 инозиновая кислота

4 креатин

5 β -аланин

29. β -аминолевулиновая кислота является промежуточным продуктом синтеза:

1 пуринов

2 пиримидинов

3 гема

4 холестерина

5 кетоновых тел

30. Продукты распада гема:

1 желчные кислоты

2 желчные пигменты

3 протопорфирины

4 уропорфириногены

5 железо

31. Синонимы конъюгированного билирубина:

1 свободный



2 связанный

3 прямой

4 не прямой

5 общий

32. Биосинтез РНК на матрице ДНК может контролироваться:

1 белковыми факторами транскрипции

2 тиреоидными гормонами

3 стероидными гормонами

4 вазопрессином

5 адреналином

33. Патологический компонент мочи:

1 мочевины

2 креатинин

3 креатин

4 мочевины кислоты

5 хлорид натрия

34. β -аланин:

1 входит в состав белков

2 является конечным продуктом распада уридина

3 является конечным продуктом распада аденозина

4 входит в состав КоА



5 участвует в орнитиновом цикле

35. Наибольшее количество минорных нуклеотидов включается в:

1 тРНК

2 мРНК

3 рРНК

36. Наибольшее количество атомов включается в пуриновое кольцо из молекулы:

1 глутамина

2 аспартата

3 глицина

4 аргинина

5 аспарагина

37. Фермент, синтезирующий аминоксил-тРНК, относится к классу:

1 трансфераз

2 лиаз

3 лигаз (синтетаз)

4 оксидоредуктаз

5 изомераз

38. В образовании дезоксирибонуклеозиддифосфатов из рибонуклеозиддифосфатов участвует:

1 цистеин

2 ацетил-КоА

3 тиоредоксин



4 метионин

5 серин

39. Конечный продукт распада аденозина у человека:

1 β -аланин

2 ксантин

3 инозиновая кислота

4 мочева кислота

5 мочевины

40. Железо гемоглобина не связывается с:

1 кислородом

2 оксидом углерода (II)

3 цианидами

4 диоксидом углерода (IV)

5 гистидином глобина

41. Аминокислоты, которые встречаются в составе белков:

1 пролин

2 орнитин

3 гомоцистеин

4 β -аланин

5 лейцин

42. Прямой билирубин образуется в результате:

1 действия на гем гемоксидазы



2 потери гемом атома железа

3 связывания билирубина с глюкуроновой кислотой

4 разрыва порфиринового кольца

5 окисления гема

43. Коферментом β -аминолевулинатсинтазы является:

1 ФАД

2 НАД⁺

3 ПФ

4 тиаминпирофосфат

5 тетрагидробиоптерин

44. Стеркобилиноген синтезируется:

1 в печени

2 в почках

3 в кишечнике

4 в крови

5 в поджелудочной железе

45. Появление в моче производных фенола может быть связано с воздействием микрофлоры кишечника на аминокислоту:

1 пролин

2 триптофан

3 аргинин

4 тирозин



5 гистидин

46. Для синтеза белка необходимо наличие:

1 двадцати различных аминокислот, связанных с тРНК

2 рибосом

3 ГТФ

4 ЦТФ

5 лизосом

47. Углеводы, участвующие в биосинтезе нуклеиновых кислот, образуются в:

1 гликолизе

2 глюконеогенезе

3 гликогенолизе

4 цикле Кребса

5 пентозофосфатном пути окисления глюкозы

48. Источником рибозы и дезоксирибозы для синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов служат метаболиты:

1 гликолиза

2 пентозофосфатного пути окисления глюкозы

3 цикла трикарбоновых кислот

4 глюконеогенеза

49. Превращение рибонуклеотидов в дезоксирибонуклеотиды осуществляется путем реакции:

1 окисления

2 восстановления



3 гидроксирования

4 дегидратации

5 дегидрирования

50. Конечным продуктом распада пуриновых нуклеозидов у человека является:

1 ксантин

2 гипоксантин

3 аллантиин

4 мочева кислота

5 мочевины

51. Повышение активности щелочной фосфатазы в крови может происходить при заболеваниях:

1 мышц

2 печени

3 поджелудочной железы

4 костной ткани

5 предстательной железы

52. Деграция белков в клетках происходит в:

1 протеасомах

2 лизосомах

3 пероксисомах

4 ядре



5 рибосомах

53. Процессы обмена белков, жиров и углеводов в организме человека:

1 взаимосвязаны

2 объединены в целостный процесс метаболизма

3 не связаны друг с другом

4 протекают непрерывно

54. Субъединицы рибосом характеризуются:

1 массой в граммах

2 размерами в сантиметрах

3 скоростью седиментации в центрифужном поле (в единицах Сведберга)

55. Функция аминоацил-тРНК-синтетаз:

1 синтез аминокислот

2 синтез тРНК на матрице ДНК

3 активирование аминокислот и их связывание с тРНК

4 образование пептидных связей между аминокислотами

56. Убиквитин ("метка смерти") присоединяется к белкам по аминокислоте:

1 лейцину

2 аланину

3 валину

4 лизину

5 глицину

57. Окрашенные соединения:



1 аденин

2 билирубин

3 гемоглобин

4 порфобилиноген

5 пепсин

58. Синтез пиримидиновых нуклеотидов происходит в:

1 ядре

2 митохондриях

3 рибосомах

4 цитоплазме

5 лизосомах

59. Продуктами ксантинооксидазной реакции могут быть:

1 аденин

2 мочева́я кислота

3 мочеви́на

4 пероксид водорода

5 ацетон

60. Кофеин ингибирует:

1 аденилатциклазу

2 гуанилатциклазу

3 фосфодиэстеразу



4 протеинкиназу А

5 протеинкиназу С

61. Гиперурекия наблюдается при:

1 подагре

2 гликогенозах

3 фенилпировиноградной олигофрении

4 бери-бери

5 синдром Леша-Найана

62. Активность β -амилазы в моче можно определить по скорости расщепления:

1 сахарозы

2 лактозы

3 крахмала

4 целлюлозы

63. Ферменты, определение активности которых сыворотке крови используют в диагностических целях:

1 амилаза

2 пепсин

3 реннин

4 креатинкиназа

5 каталаза

64. Ферменты, используемые в медицине в терапевтических целях:

1 пепсин



2 трипсин

3 химотрипсин

4 коллагеназа

5 аспарагиназа

65. Специфическое связывание и транспорт железа осуществляют белки:

1 β -глобулины

2 β -глобулины

3 трансферрины

4 церулоплазмин

5 альбумины

66. Билирубин - глюкуронид образуется в:

1 клетках РЭС

2 гепатоцитах

3 клетках почек

4 просвете кишечника

5 энтероцитах

67. Метаболит ЦТК, используемый для синтеза гема:

1 ацетил-КоА

2 цитрат

3 2-оксоглутарат

4 сукцинил-КоА



5 сукцинат

68. Конъюгированный билирубин связан с:

1 глюкуроновой кислотой

2 альбумином

3 глобулином

4 фосфатом

5 глюконовой кислотой.

1.	4	24.	2	47.	5
2.	4	25.	2	48.	2
3.	2	26.	5	49.	2
4.	2	27.	2	50.	4
5.	4	28.	5	51.	2, 4
6.	2, 3, 4	29.	3	52.	1, 2
7.	4	30.	2, 5	53.	1, 2, 4

8.	1, 2, 3, 4, 5	31.	2, 3	54.	3
9.	2, 4, 5	32.	1, 2, 3	55.	3
10.	1, 2, 3, 4	33.	3	56.	4
11.	1	34.	2, 4	57.	2, 3
12.	2, 3, 4	35.	1	58.	4
13.	2	36.	3	59.	2, 4
14.	3	37.	3	60.	3
15.	2	38.	3	61.	1, 5



16. 1, 2, 3	39. 4	62. 3
17. 1, 2	40. 4	63. 1, 4, 5
18. 1, 2, 4	41. 1, 5	64. 1, 2, 3, 4, 5
19. 4	42. 3	65. 3
20. 1, 2, 3	43. 3	66. 2
21. 3	44. 3	67. 4
22. 1, 2, 3	45. 4	68. 1
23. 4, 5	46. 1, 2, 3	

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;



- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления



обучающихся с результатами измерений;

– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является»,

«относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее



50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний при проведении зачета

Зачет – это форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка **«не зачтено»** Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.



Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали всемирных занятий.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - магистрант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Биологическая химия" : для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.03 Стоматология, 33.05.01 Фармация / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. морфологии ; составители: Дахужева З.Р., Неровных Л.П. - Майкоп : Б.и., 2020. - 76 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770 . - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 76 (8 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770
Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Глухова А.И., Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970450086.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5008-6	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html
Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / Губарева А.Е. [и др.] ; под ред. Губаревой А.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - Текст : электронный. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-3561-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html
Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Современные проблемы биохимии. Методы исследований : учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.] ; под ред. А. А. Чиркина. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 492 с. - ЭБС IPR Books. - URL: . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-985-06-2192-4	http://www.iprbookshop.ru/24080.html
Биохимия : учебник / Л.В. Авдеева [и др.] ; под ред. Е.С. Северина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - Текст : электронный. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5461-9	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x> Znanium.com. Базовая коллекция :



электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> Министерство здравоохранения Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется ежедневно. - URL: <https://minzdrav.gov.ru/>. - Текст: электронный. <https://minzdrav.gov.ru/> Министерство здравоохранения Республики Адыгея : официальный сайт / Министерство здравоохранения Российской Федерации – Майкоп. - URL: <http://mzra.ru/index.php/> - Текст электронный. [/index.php/weblinks?task=weblink.go&id=80](http://mzra.ru/index.php/weblinks?task=weblink.go&id=80) Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) : сайт / Министерство здравоохранения Российской Федерации, Центральная научная медицинская библиотека (ЦНМБ) Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова. – Москва, 2011. - URL: <https://femb.ru/>. - Текст: электронный. Входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. <https://femb.ru/> Союз педиатров России : сайт / Исполком Союза педиатров России. – [Москва], 2019. - . - URL: <http://www.pediatr-russia.ru/aboutspr/ispolkom>. - Текст: электронный. Цели союза педиатров России содействие охране здоровья матери и ребенка, сохранение и умножение традиций отечественной педиатрии, защита и помощь педиатрической службе в ее деятельности, объединение практических врачей, ученых и работников высшей педиатрической школы для решения актуальных практических, научных и образовательных проблем охраны здоровья матери и ребенка. <http://www.pediatr-russia.ru/> Библиотека врача. Для специалистов сферы здравоохранения : сайт. – Москва. - URL: <https://lib.medvestnik.ru/articles/pediatriciya>. - Режим доступа: свободная регистрация. - Текст: электронный. Библиотека включает статьи из российских медицинских журналов по следующим направлениям: кардиология, акушерство и гинекология, урология и андрология, терапия, дерматовенерология, гастроэнтерология, неврология, инфекционные болезни, эндокринология, педиатрия. <https://lib.medvestnik.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы)обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Семестр 3				
Тема 1. Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основные разделы биохимии: статическая, динамическая и функциональная биохимия. Биохимия и медицина.				
Тема2.Аминокислотыибелки.Свойстваи функции белков. Классификация.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
Характеристика белковых веществ. Функции белков.				
Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков. Аминокислоты как				

структурные элементы белка; Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи. Уровни организации белковой молекулы. Классификации				
Тема 3. Классификация ферментов. Номенклатура. Понятие о ферментах и их структуре. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций. Механизм действия ферментов. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.				ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов. Строение ДНК. Строение РНК. Типы РНК.				
Тема5. Углеводы. Классификация и функции.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
Липиды: строение, свойства, функции. Биологические мембраны.				

Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация. Моносахариды. Производные моносахаридов. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация.				
Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.				

Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.		материала		ОПК-5.2, ОПК-5.3
Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.				
Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.				
Тема 9. Обмен липидов.	Слайд-лекция.	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания липидов.				
Современная теория окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии. Пути образования и использования кетонных тел в организме. Биосинтез высших жирных кислот.				
Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина.				

Тема 10. Обмен белков и аминокислот.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3	
Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глутаматдегидрогеназы.					
Трансаминирование и переаминирование аминокислот, ферменты, принимающие участие в этом процессе. Определение активности трансаминаз при диагностики ряда заболеваний. Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминооксидазы).					
Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты. Фосфолипиды. Важнейшие представители. Гликолипиды. Важнейшие представители. Неомыляемые липиды.					
Тема 6. Витамины. Классификация и функции. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2,ОПК-5.3	
Понятие о витаминах, витаминоподобных веществах, провитаминах и антивитаминах. Классификация и функции витаминов. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Классификация и иерархия гормонов. Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы. Регуляция обмена Ca ²⁺ и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины.					

Тема 7. Введение в метаболизм. Биологическое окисление.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
<p>Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.</p> <p>Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.</p>				
Семестр 4				

Тема 8. Обмен углеводов.

<p>Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.</p> <p>Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.</p> <p>Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.</p>		материала		ОПК-5.2, ОПК-5.3
Тема 9. Обмен липидов.	Слайд-лекция.	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
<p>Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания липидов.</p> <p>Современная теория окисления жирных кислот с</p>				

четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии. Пути образования и использования кетоновых тел в организме. Биосинтез высших жирных кислот.				
Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина.				
Тема 10. Обмен белков и аминокислот.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глутаматдегидрогеназы.				
Трансаминирование и переаминирование аминокислот, ферменты, принимающие участие в этом процессе. Определение активности трансаминаз при диагностики ряда заболеваний. Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминооксидазы).				
Основные источники аммиака в организме. Пути его обезвреживания. Биосинтез мочевины. Нарушение синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемии. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Обмен глицина, его участие в синтезе креатина и глутатиона. Обмен метионина. Образование цистеина из метионина. Биосинтез креатина, холина, адреналина. Значение дикарбоновых кислот в процессе обмена белков. Участие в катаболических и анаболических путях превращений веществ. Пути превращения тирозина и фенилаланина. Нарушения их обмена. Нарушение азотистого обмена (белковое голодание, алкаптонурия, фенилкетонурия, альбинизм, цистинурия).				

Тема 11. Биохимия иммунной системы и крови.	Слайд-лекция	Изучение нового материала	Устная речь	ОПК-5.2, ОПК-5.3
Химический состав крови. Нормативные показатели Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции.				
9Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Холестериновый коэффициент атерогенности. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон. Ферменты плазмы крови. Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах. Небелковые азотистые компоненты крови.				
Биохимические функции крови: транспорт O ₂ и CO ₂ .				
Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови. Буферные системы крови. Коагуляция и фибринолиз. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа. Антитела. Классы иммуноглобулинов. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи.				
Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).				
Моноклональные антитела. Иммуноанализ.				
Тема 12. Биохимия печени.	Слайд-лекция.	Изучение нового материала	Устная речь	

Печень: общие сведения и функции. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка				ОПК-5.2, ОПК-5.3
---	--	--	--	------------------

<p>метаболической функции. Превращение билирубина. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома Р450. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени.</p>				
--	--	--	--	--

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензия
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: http://www.studentlibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - . - URL: http://znaniy.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
«Консультант врача» : электронная медицинская библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: http://www.rosmedlib.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Наша цель сделать профессиональное развитие в медицине комфортным, поэтому главная наша задача - удовлетворить потребности врачей и всех других медицинских работников в получении информации. По мере того, как изменяются потребности врачей, изменяемся и мы. http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Российские научные медицинские журналы (RNMJ) : база данных : сайт / Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Ассоциация научных редакторов и издателей. – Москва: Elpub.ru, 2016. - . - URL: http://rnmj.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Электронная база «Российские научные медицинские журналы» предоставляет доступ к свежим выпускам и полнотекстовым архивам 50 медицинских журналов. Абсолютное большинство публикаций доступно в свободном полнотекстовом виде в формате PDF. http://rnmj.ru/
Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения: официальный сайт. – Москва. – URL: https://roszdravnadzor.gov.ru/ – Текст: электронный. https://roszdravnadzor.gov.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:



Название
ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. – . – URL: http://www.studentlibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Министерство здравоохранения Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется ежедневно. – URL: https://minzdrav.gov.ru/ . – Текст: электронный. https://minzdrav.gov.ru/
Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения: официальный сайт. – Москва. – URL: https://roszdravnadzor.gov.ru/ – Текст: электронный. https://roszdravnadzor.gov.ru/



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Комсомольская, дом № 222 , Учебный корпус №6 медицинского института Биохимическая лаборатория (6-6-006)	Фотометр КФК-5М; биохимический анализатор StatFax 2200; спектрофотометр; ПЭ-3000УФ; мобильная ПЦР-лаборатория МПЛ-1; рефрактометр ИРФ-454Б2М; устройство электрофореза белков сыворотки крови УЭФ-01-Астра	Adobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-201224017-Zip Свободная лицензияОперационная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пушкина, дом № 177 , Учебный корпус № 3 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (3-3-5)	Учебная мебель на 86 посадочных мест, интерактивная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Adobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-201224017-Zip Свободная лицензияОперационная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

