

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

к.б.н., доцент В.В. Большаков

04

20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОХИМИЯ**

Специальность

31.05.02 «Педиатрия»

Квалификация выпускника

врач-педиатр

Форма обучения

очная

Факультет

педиатрический

Кафедра-разработчик рабочей программы

Медицинской биохимии

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч.	Лаб. прак- тику м, ч.	Пра кт. зан яти й, ч.	Клини- ческих прак- тических занятий , ч.	Сем ина ров, ч.	СР С, ч.	КР	Экза мен, ч	Форма промежут очного контроля (экзамен / зачет с оценкой / зачет)
	зач. ед.	ч.									
III	3,0	108	24	48				36		36	
IV	4,0	144	24	48				36		36	экзамен
Итого	7	252	48	96				72			экзамен

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 «Педиатрия», квалификация «Врач-педиатр», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 965 от 12.08.2020 г.

Рабочую программу разработал (-и)
доцент кафедры медицинской биохимии, к.м.н.

Е.И. Паличева

Рабочая программа согласована с научной библиотекой _____ Г.А. Фролова
_____ 28 _____ 04 _____ 20 25 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ медицинской биохимии
_____ протокол № 7 от « 16 » 02 . 20 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
Председатель: к.м.н., доцент _____ О.В. Шмакова
протокол № 3 от « 14 » 04 20 25 г.

Рабочая программа согласована с деканом педиатрического факультета, к.м.н., доцентом
О.В. Шмаковой _____
« 15 » 04 20 25 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2691

Руководитель УМО д.ф.н., профессор _____ Н.Э. Коломиец

« 15 » 04 20 25 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

- 1.1.1. Целями освоения дисциплины Биохимия являются изучение молекулярных основ физиологических функций человека в норме с учетом онтогенеза, молекулярных механизмов развития патологических процессов с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма, молекулярных основ предупреждения и лечения болезней, биохимических методов диагностики болезней и контроля состояния здоровья человека.
- 1.1.2. Задачи дисциплины: Стимулирование интереса к выбранной профессии.
Приобретение обучающимися знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, формирование представления о связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
Формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с современными диагностическими методами исследованиями.
Выработка у обучающихся 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;

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

латинский язык, иностранный язык, физика, математика, биология, химия

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

микробиология, иммунология, вирусология, патофизиология, фармакология, клинические дисциплины: госпитальная терапия, госпитальная хирургия, факультетская педиатрия, эндокринология, госпитальная педиатрия, неонатология, клинические практики терапевтического, акушерско-гинекологического, хирургического, педиатрического профиля.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. диагностическая

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание общепрофессиональной компетенции	Индикаторы общепрофессиональной компетенции	Технологии формирования
1	Диагностические инструментальные методы обследования	ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	ИД-2 опк-4 Уметь проводить обследование пациентов с целью установления диагноза	Лекция Доклад с презентацией Лабораторный практикум Самостоятельная работа
2	Этиология и патогенез	ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД-2 опк-5 Уметь оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.	Лекция Доклад с презентацией Лабораторный практикум Самостоятельная работа

1.4 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Семестры	
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)		
				Трудоемкость по семестрам (ч)	
Аудиторная работа, в том числе:		4,0	144	72	72
Лекции (Л)		1,33	48	24	24
Лабораторные практикумы (ЛП)		2,67	96	48	48
Практические занятия (ПЗ)					
Клинические практические занятия (КПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС		2,0	72	36	36
Промежуточная аттестация:	экзамен (Э)	1,0	36		36
ИТОГО		7	252	108	144

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч.

2.1 Структура дисциплины Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1 Белки. Ферменты	III	35	8	15				12
1.1	Тема 1: Биохимия белка Аминокислотный состав белка. Структурная организация белка	III	7	2	3				2
1.2	Тема 2: Классификация, свойства, функции белков. Физико-химические свойства.	III	7	-	3				4
1.3	Тема 3: Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	III	7	2	3				2
1.4	Тема 4: Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов	III	7	2	3				2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1.5	Тема 5. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	III	7	2	3				2
2	Раздел 2 Витамины, биологическое окисление и окислительное фосфорилирование, общие пути катаболизма	III	35	8	15				12
2.1	Тема 6: Биохимия витаминов	III	7	2	3				2
2.2	Тема 7: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	III	7	2	3				2
2.3	Тема 8: Окислительное фосфорилирование	III	7	2	3				2
2.4	Тема 9: Общие пути катаболизма	III	7	2	3				2
2.5	10.Рубежный контроль по Разделу 1- 2	III	7	-	3				4
3	Раздел 3 Обмен углеводов	III	38	8	18				12
3.1	Тема 11: Гормоны	III	7	2	3				2
3.2	Тема 12: Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	III	7	2	3				2
3.3	Тема 13: Пути катаболизма глюкозы	III	7	2	3				2
3.4	Тема 14: Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов.	III	7	2	3				2
3.5	Тема 15.Регуляция и нарушения углеводного обмена	III	5	-	3				2
3.6	16.Рубежный контроль по Разделу 3	III	5	-	3				2
4	Раздел 4 Строение, функции и обмен липидов	IV	35	8	15				12
4.1	Тема 17: Начальные этапы обмена липидов	IV	7	2	3				2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
4.2	Тема 18: Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	IV	7	2	3				2
4.3	Тема 19: Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	IV	7	2	3				2
4.4	Тема 20: Основные нарушения обмена липидов	IV	7	2	3				2
4.5	21.Рубежный контроль по Разделу 4	IV	7	-	3				4
5	Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы	IV	42	10	18				14
5.1	Тема 22: Общие пути обмена аминокислот	IV	7	2	3				2
5.2	Тема 23: Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена	IV	7	2	3				2
5.3	Тема 24: Специфические пути обмена аминокислот	IV	7	2	3				2
5.4	Тема 25: Обмен нуклеотидов	IV	7	2	3				2
5.5	Тема 26:Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция Генетический код	IV	7	2	3				2
5.6	27.Рубежный контроль по Разделу 5	IV	7	-	3				4
6	Раздел 6 Интеграция обменов	IV	14	4	6				4
6.1	Тема 28: Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов	IV	7	2	3				2
6.2	Тема 29: Регуляция обменных процессов	IV	7	2	3				2
7	Раздел 7. Частный обмен	IV	17	2	9				6
7.1	Тема 30: Биохимия печени, крови	IV	7	2	3				2
7.2	Тема31: Биохимия крови	IV	5	-	3				2
7.3	32.Итоговое занятие по Разделам 6-7.	IV	5	-	3				2
	экзамен	IV	36						
	итого		252	48	96				72

2.2 Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 1 Белки. Ферменты		8	III	ОПК-4 ил-2 ОПК-4 ОПК-5 ил-2 ОПК-5
1	Тема 1. Биохимия белка Аминокислотный состав белка. Структурная организация белка.	2	III	
	Тема 2: Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	2	III	
	Тема3: Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов	2	III	
	Тема4: Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций. Энзимодиагностика.	2	III	
Раздел 2 Витамины, биологическое окисление и окислительное фосфорилирование, общие пути катаболизма		8	III	ОПК-4 ил-2 ОПК-4 ОПК-5 ил-2 ОПК-5
2	Тема 5: Биохимия витаминов	2	III	
	Тема 6: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	2	III	
	Тема 7: Окислительное фосфорилирование	2	III	
	Тема 8: Общие пути катаболизма	2	III	
Раздел 3 Обмен углеводов		8	III	ОПК-4 ил-2 ОПК-4 ОПК-5 ил-2 ОПК-5
	Тема 9: Гормоны	2	III	
	Тема 10: Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	2	III	
	Тема 11: Пути катаболизма глюкозы	2	III	
	Тема12:Глюконеогенез.Взаимопревращение моносахаридов. Регуляция и нарушения углеводного обмена	2	III	
Раздел 4 Строение, функции и обмен липидов		8	IV	ОПК-4 ил-2 ОПК-4 ОПК-5 ил-2 ОПК-5
	Тема 13: Начальные этапы обмена липидов	2	IV	
	Тема14: Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	2	IV	
	Тема15: Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	2	IV	
	Тема 16: Основные нарушения обмена липидов	2	IV	
Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы		10	IV	ОПК-4 ил-2 ОПК-4 ОПК-5 ил-2 ОПК-5
	Тема 17: Общие пути обмена аминокислот	2	IV	
	Тема18: Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена	2	IV	
	Тема 19: Специфические пути обмена аминокислот	2	IV	
	Тема 20: Обмен нуклеотидов	2	IV	

№ п/ п	Наименование раздела, тема лекции	Кол- во часо в	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
	Тема 21: Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция Генетический код	2	IV	
Раздел 6 Интеграция обменов		4	IV	<i>ОПК-4 ид-2 ОПК-4 ОПК-5 ид-2 ОПК-5</i>
	Тема 22: Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов	2	IV	
	Тема 23: Регуляция обменных процессов	2	IV	
Раздел 7. Частный обмен		2	IV	<i>ОПК-4 ид-2 ОПК-4 ОПК-5 ид-2 ОПК-5</i>
	Тема 24: Биохимия печени, крови	2	IV	
Итого:		48		

2.3 Тематический план практических занятий

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занят ия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
Раздел 1 Белки. Ферменты			15	12	III	ОПК-4 ид-2 ОПК-4 ОПК-5 ид-2 ОПК-5
1	Тема 1: Биохимия белка Аминокислотный состав белка. Структурная организация белка	ЛП	3	2		
	Тема 2: Классификация, свойства, функции белков. Физио-химические свойства	ЛП	3	4	III	
	Тема 3: Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	ЛП	3	2	III	
	Тема4:Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов	ЛП	3	2	III	
	Тема 5. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций.	ЛП	3	2	III	
Раздел 2 Витамины, биологическое окисление и окислительное фосфорилирование, общие пути катаболизма			15	12	III	ОПК-4 ид-2 ОПК-4 ОПК-5 ид-2 ОПК-5
	Тема 6: Биохимия витаминов		3	2	III	
	Тема 7: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление		3	2	III	
	Тема 8: Окислительное фосфорилирование		3	2	III	
	Тема 9: Общие пути катаболизма	ЛП	3	2	III	

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занят ия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
	10.Рубежный контроль по Разделу 1- 2	ЛП	3	4	III	
	Раздел 3 Обмен углеводов		18	12		<i>ОПК-4 ид-2 ОПК-4 ОПК-5 ид-2 ОПК-5</i>
	Тема 11: Гормоны	ЛП	3	2	III	
	Тема 12: Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	ЛП	3	2	III	
	Тема 13: Пути катаболизма глюкозы	ЛП	3	2	III	
	Тема14:Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов.	ЛП	3	2	III	
	Тема15:Регуляция и нарушения углеводного обмена		3	2	III	
	16.Рубежный контроль по Разделу 3		3	2	III	
	Раздел 4 Строение, функции и обмен липидов	ЛП	15	12	IV	<i>ОПК-4 ид-2 ОПК-4 ОПК-5 ид-2 ОПК-5</i>
	Тема 17: Начальные этапы обмена липидов		3	2	IV	
	Тема 18: Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды		3	2	IV	
	Тема 19: Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена		3	2	IV	
	Тема 20: Основные нарушения обмена липидов		3	2	IV	
	21.Рубежный контроль по Разделу 4		3	4	IV	
	Раздел 5 Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы		18	14	IV	<i>ОПК-4 ид-2 ОПК-4 ОПК-5 ид-2 ОПК-5</i>
	Тема 22: Общие пути обмена аминокислот		3	2	IV	
	Тема 23: Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена		3	2	IV	
	Тема 24: Специфические пути обмена аминокислот		3	2	IV	
	Тема 25: Обмен нуклеотидов		3	2	IV	
	Тема 26:Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция Генетический код		3	2	IV	
	27.Рубежный контроль по Разделу 5		3	4	IV	

№ п/ п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занят ия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауд ито р.	СРС		
Раздел 6 Интеграция обменов			6	4	IV	ОПК-4 иД-2 ОПК-4 ОПК-5 иД-2 ОПК-5
	Тема 28: Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов		3	2	IV	
	Тема 29: Регуляция обменных процессов л 6 Интеграция обменов		3	2	IV	
Раздел 7. Частный обмен			9	6	IV	ОПК-4 иД-2 ОПК-4 ОПК-5 иД-2 ОПК-5
	Тема 30: Биохимия печени, крови		3	2	IV	
	Тема31: Биохимия крови		3	2	IV	
	32.Итоговое занятие по разделу 6-7		3	2	IV	
Итого:			96	72	IV	

2.4 Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Белки. Ферменты

Тема 1. Биохимия белка. Аминокислоты. Структурная организация белка

Содержание темы:

Белкам принадлежит важнейшая роль в жизнедеятельности организма. Видовая и индивидуальная специфичность набора белков и их аминокислотного состава определяет особенности его строения и функции. Изменения качественного и количественного состава белков приводит к изменению пространственной структуры и функций данных белков и развитию заболеваний. Аминокислоты в белках и пептидах связаны между собой пептидной связью.

1. Содержание и роль аминокислот, пептидов и белков в организме.
2. Аминокислоты - структурные единицы белков, их строение, классификация, биологически важные физико-химические свойства и роль.
3. Образование пептидов. Биологически важные пептиды.
4. Уровни структурной организации белковой молекулы:
 - 4.1. Первичная структура : определение, особенности формирования, биологическое значение. Видовая специфичность (инсулин разных животных) и полиморфизм белков.
 - 4.2. Вторичная структура (альфа-спираль и бета-структура): определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы.
 - 4.3. Третичная структура: особенности формирования, конформация молекулы, зависимость свойств от структуры, домены.
 - 4.4. Четвертичная структура: определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации.
5. Функционирование белков (подробнее на примере гемоглобина).

Лабораторная работа №1: Изучение качественного аминокислотного состава белков (альбумина и желатина). Цветные реакции.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, оформление отчёта по лабораторной работе №1.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 2. Классификация, свойства, функции белков. Физико-химические свойства **Содержание темы:**

Классификация белков базируется на их химическом составе. Согласно этой классификации белки бывают простые и сложные. Простые белки состоят только из аминокислот, то есть из одного или нескольких полипептидов. К простым белкам, имеющимся в организме человека, относятся альбумины, глобулины, гистоны, белки опорных тканей.

1. Классификация белков: (по функциям, по форме белковой молекулы, по физ- хим свойствам и др.
2. Растворимость белков, гидратация, ИЭТ, осаждение, высаливание.
3. Методы очистки белков.
4. Методы разделения белков по фракциям.
5. Электрофоретическая подвижность белков. Электрофорез белков плазмы крови.
6. Диализ как метод очистки от низкомолекулярных примесей.
7. Методы изучения белкового состава.
8. Клинико-диагностическое значение определения белков плазмы крови

Лабораторная работа №2: Количественное определение общего белка плазмы биуретовым методом.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, оформление отчёта по лабораторной работе №2.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 3 Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов

Содержание темы:

Ферментам принадлежит важнейшая роль в жизнедеятельности организма. Изменение активности ферментов приводит к нарушениям обменных процессов и развитию заболеваний. Ферменты – это специфические белки, которые действуют как катализаторы в биологических системах. Являясь веществами белковой природы, ферменты обладают всеми свойствами белков.

1. Ферменты: определение, отличия от небиологических катализаторов.
2. Биомедицинское значение ферментов. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии.
3. Химическое строение ферментов.
 - 3.1. Характеристика активного центра.
 - 3.2. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.
4. Простые и сложные ферменты. Апоферменты, кофакторы – коферменты и простетические группы. Кофакторные функции витаминов (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂).

5. Мультиферментные комплексы. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты.
6. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и подклассов.
7. Кинетические свойства ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды, температуры, концентраций субстрата и фермента.
8. Методы определения активности ферментов.

Лабораторная работа №3:

1. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры (термоллабильность).
2. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, оформление отчёта по лабораторной работе №3.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 4 Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов

Содержание темы:

В настоящее время ферменты делятся на 6 важнейших классов, в зависимости от типа катализируемой реакции:

1. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и подклассов. Примеры каждого класса ферментов.
 1. Оксидоредуктазы (окислительно-восстановительные реакции);
 2. Трансферазы (перенос функциональных групп);
 3. Гидролазы (реакции расщепления с участием воды);
 4. Лиазы (разрыв связей без участия воды);
 5. Изомеразы (изомерные превращения);
 6. Лигаза (синтез с затратой молекул АТФ).
2. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности.
3. Тканевая и органная специфичность ферментов.
4. Кинетические свойства ферментов
5. Зависимость скорости ферментативной реакции концентраций субстрата и фермента

Лабораторная работа №4:

Специфичность действия амилазы (на примере ее действия на крахмал и сахарозу).

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, оформление отчёта по лабораторной работе №4.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 5 Механизм действия ферментов. Регуляция ферментативной активности и скорости ферментативных реакций

Содержание темы:

Механизм действия ферментов определяется характером взаимодействия фермента и субстрата.

1. Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа.
2. Теория Фишера. Теория Кошленда. Роль конформационных изменений при катализе.
3. Регуляция скорости ферментативных реакций. Регуляция каталитического потенциала и каталитической активности.
4. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.
5. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры.
6. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты
7. Примеры лекарственных препаратов-ингибиторов активности ферментов.
8. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Применение ферментов и ингибиторов ферментов в медицинской практике. Клинико - диагностическое значение определения активности отдельных ферментов в детском возрасте.

Лабораторная работа №5

1. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы.
2. Активность амилазы мочи.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, оформление отчёта по лабораторной работе №5.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 2 ВИТАМИНЫ, БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ И ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ, ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА

Тема 6: Биохимия витаминов

Содержание темы:

Витамины – это необходимые для жизнедеятельности низкомолекулярные органические соединения, синтез которых у организма данного вида отсутствует или ограничен (за исключением витамина Д, который может синтезироваться в коже человека). Следует заметить, что для разных видов одно и то же соединение может либо являться, либо не являться витамином.

1. Витамины, биологические функции.
2. Классификация и номенклатура витаминов,
3. Суточная потребность в витаминах, ее зависимость от возраста, пола, образа жизни и питания.
4. Гипо-, а- и гипервитаминозы: определение, причины развития; принципы диагностики, профилактики и лечения.
5. Провитамины и антивитамины.
6. Строение, свойства, коферментные функции витаминов С, В1, В2, РР.

Лабораторная работа №6:

1. Количественное определение витамина С в продуктах.
2. Качественные реакции на витамины В1, В2, В12

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №6.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

Тема 7: Введение в обмен веществ. Биологическое окисление

Содержание темы:

Обмен веществ и энергии - закономерный порядок превращения веществ и энергии в живых системах, направленный на их сохранение и воспроизведение. Обмен веществ и энергии неразрывно связаны между собой.

1. Характеристика и роль пищи в процессе жизнедеятельности человека.
2. Метаболизм, его составные части - катаболизм и анаболизм.
3. Фазы (стадии, этапы) освобождения энергии из питательных веществ (фазы катаболизма).
4. Высокоэнергетические (макроэнергетические) биомолекулы.
 - 4.1. Строение и роль АТФ (универсальный водорастворимый внутриклеточный макроэрг).
 - 4.2. Другие макроэрги (фосфаты, тиоэфиры).
5. Современные представления о биологическом окислении и его роли.
6. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, оксигеназы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы.
7. Механизм работы пиридинзависимых (НАД, НАДФ) и флавинзависимых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов.

Лабораторная работа №7:

Количественное определение ПВК в моче.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №7.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 8: Окислительное фосфорилирование

Содержание темы:

Окислительное фосфорилирование — метаболический процесс, при котором энергия, образовавшаяся при окислении питательных веществ, запасается в митохондриях клеток в виде АТФ.

1. Особенности строения и биологическая роль митохондрий.
2. Организация митохондриальной дыхательной цепи: состав, строение, последовательность и механизм действия компонентов.
3. Окислительное фосфорилирование: определение понятия, механизм, биологическая роль.
4. Разобщение окисления и фосфорилирования, механизм действия разобщителей.
5. Ингибиторы компонентов дыхательной цепи.

Лабораторная работа №8

Окислительное фосфорилирование

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе №8.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 9. Общие пути катаболизма

Содержание темы:

Обмен веществ и энергии- закономерный порядок превращения веществ и энергии в живых системах, направленный на их сохранение и воспроизведение. Обмен веществ и энергии неразрывно связаны между собой.

Общие пути катаболизма — совокупность биохимических процессов, которая включает в себя:

- окисление пирувата до ацетил-КоА;
- окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот;
Оба этапа идут с выделением и аккумулярованием энергии при дегидрировании метаболитов общего пути катаболизма в митохондриальных цепях переноса электронов.

1. Окисление пирувата до ацетил-КоА (окислительное декарбоксилирование пирувата):

1.1. Характеристика ферментов пируватдегидрогеназного комплекса.

1.2. Последовательность действия ферментов и коферментов.

1.3. Энергетический эффект.

2. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК):

2.1. Химизм реакций.

2.2. Характеристика ферментов.

2.3. Энергетический эффект.

2.4. Биологическая роль.

3. Образование и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксиданионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода. Биологическая роль свободнорадикальных процессов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема10 (Рубежный контроль по разделам 1 и2).

Коллоквиум: Белки. Ферменты. Витамины. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование, общие пути катаболизма

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

1. Аминокислоты: общая характеристика, строение, классификация, физико-химические свойства, биологическая роль.
2. Пептиды: способ образования, пептидная связь. Биологически важные пептиды.
3. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль.
4. Современные представления о структурной организации белковой молекулы.
5. Особенности формирования первичной структуры, видовая специфичность и полиморфизм белков.
6. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структуры, разновидности, типы стабилизирующих их связей.
7. Четвертичная структура: характеристика, типы стабилизирующих её связей, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации.
8. Физико- химические свойства белков. Денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.
9. Классификация простых и сложных белков, характеристика и роль отдельных классов.

10. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинических и лабораторных исследованиях.
11. 11. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небιологических катализаторов.
12. Строение ферментов. Активный центр: определение. Структурная организация, роль. Особенности строения и роли аллостерических ферментов.
13. Простые и сложные ферменты. Апоферменты. Кофакторы, коферменты и простетические группы. Кофакторные функции витаминов.
14. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентраций фермента и субстрата, от температуры и pH среды.
15. Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе.
16. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов.
17. 17. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры.
18. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты.
19. Регуляция скорости ферментативных реакций. Регуляция каталитического потенциала и каталитической активности.
20. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.
21. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Применение ферментов и ингибиторов ферментов в медицинской практике. Клинико - диагностическое значение определения активности отдельных ферментов в детском возрасте. Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции.
22. Классификация и номенклатура витаминов.
23. Суточная потребность в витаминах. Зависимость потребности от возраста, пола, образа жизни и питания. Гипо-, а- и гипервитаминозы: причины развития, принципы диагностики, профилактики и лечения.
24. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей.
25. Строение, характеристика и роль витаминов А, Д, Е, К, С, Р, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, Н, N.
26. Строение и участие в биохимических реакциях коферментов - производных водорастворимых витаминов.
27. Характеристика и роль пищи в жизнедеятельности человека.
28. Метаболизм, его составные части - катаболизм и анаболизм. Фазы катаболизма.
29. Макроэргические биомолекулы: понятие, характеристика, разновидности.
30. Строение и роль АТФ.
31. Современные представления о биологическом окислении, его механизме и роли.
32. Характеристика и роль отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, анаэробные и аэробные дегидрогеназы, моно- и диоксигеназы, цитохромы.
33. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода.
34. Особенности строения и роль митохондрий.
35. Организация митохондриальной дыхательной цепи: состав, строение, последовательность и механизм действия компонентов.
36. Окислительное фосфорилирование: определение понятия, механизм.
37. Нарушение работы дыхательной цепи: ингибирование, разобщение окисления и фосфорилирования.
38. Окислительное декарбоксилирование ПВК: химизм реакций, характеристика пируватдегидрогеназного комплекса, биологическая роль, энергетический эффект.

39. Цикл трикарбоновых кислот: химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект, биологическая роль.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, устное собеседование.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

РАЗДЕЛ 3. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

Тема11. Гормоны

Содержание темы

Слово «гормон» происходит из греческого языка и означает «возбуждать», «приводить в движение». Гормоны – это органические вещества, которые образуются в тканях одного типа (эндокринные железы, или железы внутренней секреции), поступают в кровь, переносятся по кровяному руслу в ткани другого типа (ткани-мишени), где оказывают своё биологическое действие (т. е. регулируют обмен веществ, поведение и физиологические функции организма, а также рост, деление и дифференцировку клеток).

1. Гормоны: определение понятия, общая характеристика. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов.
2. Место гормонов в системе регуляции метаболизма и функций организма. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Соподчинённость и регуляция по механизму прямой и обратной связи.
3. Классификация и номенклатура гормонов.
4. Механизм действия гормонов:
 - 4.1. Белково-пептидных и катехоламинов, роль вторых посредников в передаче сигнала в клетку:
 - 4.2. Стероидных и тиреоидных.
5. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: химическая природа, место и роль в системе нейрогуморальной регуляции, влияние на обмен веществ.
6. Характеристика и механизм действия гормонов щитовидной, поджелудочной, половых желёз, надпочечников.

Лабораторная работа №9

1. Качественные реакции на инсулин (подтверждение белковой природы гормона - реакции: биуретовая и Фоля, проба Геллера - осаждение азотной кислотой).
2. Качественная реакция на адреналин с хлорным железом.
3. Качественная реакция на тироксин.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 12. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена

Содержание темы

Углеводы – основной энергетический субстрат для большинства организмов. Обеспечивают до 70 % энергии необходимой организму. При окислении 1г углеводов выделяется в

среднем 16,9 кДж энергии. Особенность окисления глюкозы - существование анаэробного пути окисления, что позволяет клеткам отдельных органов и тканей поддерживать свое функционирование в критических состояниях, в условиях дефицита кислорода. Помимо этого пути окисления глюкозы выполняют и пластическую функцию - поставляя восстановительные эквиваленты в реакции синтеза и пентозы для синтеза нуклеотидов.

1. Классификация и биологическая роль углеводов.
2. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, химическое строение отдельных представителей.
3. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте.
4. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, характеристика фермента, химизм, биологическая роль.
5. Схема метаболизма глюкозы: источники и пути использования глюкозы и глюкозо-6-фосфата.
6. Обмен гликогена:
 - 6.1. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и продуктов.
 - 6.2. Регуляция обмена гликогена. Характеристика и механизм действия гормонов инсулина, глюкагона, адреналина
7. Нарушения обмена гликогена.

Лабораторная работа №10

Выделение гликогена из ткани печени

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 13. ПУТИ КАТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ

Содержание темы

Главным субстратом катаболизма глюкозы в клетках человека и животных является глюкозо-6-фосфат (гл-6-ф), который в зависимости от потребностей клетки может использоваться по гликолитическому пути или подвергаться прямому окислению в ПЦФ. Оба пути имеют разное биологическое значение. Первый путь выполняет энергетическую функцию, второй – пластическую.

Гликолиз - специфический метаболический путь окисления глюкозы, протекающий в аэробных и анаэробных условиях, в результате которого происходит расщепление глюкозы с образованием 2-х молекул пирувата. Гликолиз может идти как самостоятельный метаболический путь (в анаэробных условиях) и быть частью (I этапом) дихотомического аэробного пути окисления глюкозы (см. схема 1). Биологическая роль пути – энергетическая. В гликолизе выделяют 2 этапа:

1 этап: подготовительный - превращение молекулы глюкозы в 2 триозы (глицероальдегидфосфат и диоксиацетонфосфат). Эти реакции протекают с потреблением 2-х молекул АТФ. (*Написать химизм реакций в тетрадах*).

2 этап: гликолитической оксидоредукции - Превращение ГАФ в пируват. Реакции этого этапа сопровождаются образованием АТФ путем субстратного фосфорилирования в отсутствие кислорода, в аэробных субстратное и окислительное. (*Написать химизм реакций. Выделить реакции, сопряженные с образованием АТФ, указать механизмы фосфорилирования*). Следует обратить внимание, что все промежуточные соединения превращения глюкозы в пируват

находятся в фосфорилированной форме, источником фосфатных групп в реакциях фосфорилирования являются АТФ и H_3PO_4 .

Отличия аэробного и анаэробного гликолиза:

Механизмы фосфорилирования и, соответственно, разные энергетические эффекты.

Пути использования НАДН₂, восстановленного при окислении ГАФ.

Дальнейшие пути использования пирувата.

Анаэробный распад глюкозы происходит в мышцах в первые минуты мышечной работы, в эритроцитах или других клетках, где нет митохондрий, а также в различных органах при недостаточном снабжении их кислородом.

Регенерация НАД, необходимого для окисления новых молекул ГАФ, происходит:

при аэробном гликолизе посредством цепи переноса электронов. При этом водород транспортируется в митохондрии с помощью челночного механизма с участием субстрата-переносчика.

При анаэробном гликолизе окисление НАДН₂ осуществляется восстановлением пирувата до лактата с участием ЛДГ (*Вспомнить изоферменты ЛДГ и их диагностическое значение*).

Реакции гликолитического пути окисления глюкозы происходят в цитозоле. Все реакции гликолиза за исключением трех обратимы, что необходимо знать для дальнейшего разбора путей глюконеогенеза. Ключевой фермент регуляция гликолиза фосфофруктокиназа: аллостерически ингибируется АТФ, активируется АДФ и АМФ

Аэробный (дихотомический) распад глюкозы включает 3 этапа

реакции аэробного гликолиза до пирувата (локализация – цитозоль)

окислительное декарбоксилирование пирувата (митохондрии).

Сгорание (полное окисление) ацетилКоА происходит в ЦТК и сопряжено с работой дыхательной цепи. Общий энергетический эффект сгорания глюкозы - 36-38 молекул АТФ (в зависимости от челночного механизма).

Лабораторная работа №11 Количественное определение глюкозы в плазме крови

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

ТЕМА 14: ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ. ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЯ МОНОСАХАРИДОВ.

Содержание занятия

В организме животных существуют механизмы поддержания уровня глюкозы в интервалах между приемами пищи и в период суточного голодания (гликогенолиз – распад гликогена); при более длительном голодании уровень глюкозы поддерживается за счет глюконеогенеза.

Глюконеогенез – синтез глюкозы из метаболитов неуглеводного обмена.

Предшественники (исходные субстраты) для синтеза глюкозы:

пируват, лактат, глицерол, гликогенные аминокислоты, все метаболиты ЦТК. Локализация процесса – печень.

Химизм реакций глюконеогенеза обратен реакциям гликолиза, за исключением трех необратимых реакций, к последним относятся: гексокиназа, фосфофруктокиназа, пируваткиназа.

Глюкозофосфатаза (фермент гликогенолиза и глюконеогенеза) работает преимущественно в печени и позволяет глюкозе выйти из гепатоцита и соответственно участвовать в поддержании уровня глюкозы в крови при голодании и после физических нагрузок.

Регуляторные ферменты глюконеогенеза:

Пируваткарбоксилаза, аллостерически активируется Ацетил КоА

Фруктоза1,6 бисфосфатаза, аллостерически ингибируется АМФ.

То есть глюконеогенез идет при высоком отношении АТФ/АМФ (в условиях когда ингибируется гликолиз).

1. Глюконеогенез: определение понятия, локализация, исходные субстраты, химизм процесса, биологическая роль, регуляция.

2. Глюкокортикоиды: характеристика строения, особенности обмена, механизм действия, эффекты.

3. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации.

Гипо- и гипергликемия.

4. Особенности обмена фруктозы и галактозы.

5. Нарушения углеводного обмена.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

ТЕМА 15: РЕГУЛЯЦИЯ И НАРУШЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА.

Содержание занятия

Уровень глюкозы в крови в норме 3,3-5,5 моль/л. Определяется индивидуальными особенностями организма, характером питания, функциональной активностью, потребностями клеток в энергии, гормональным статусом.

Гипогликемический гормон – инсулин. Контринсулярные гормоны (гипергликемические) – глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды - (кортизол, кортизон, гидрокортизон).

1. Регуляция обмена углеводов.

2. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия и эффекты

2.1.инсулина,

2.2.глюкагона,

2.3. адреналина, 2.4 глюкокортикостероидов.

3. Нарушения углеводного обмена.

3.1 Причины гипогликемии и гипергликемии: физиологические и патологические

3.2. Сахарный диабет. Изменения углеводного обмена.

3.3. Особенности ИЗСД и ИНЗСД. Диабет в детском возрасте

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

ТЕМА 16: РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО РАЗДЕЛУ 3

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Классификация углеводов, характеристика классов.
2. Строение и свойства глюкозы, фруктозы, галактозы, рибозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, крахмала, характеристика гетерополисахаридов (гликозаминогликанов).
3. Биологическая роль углеводов.
4. Углеводы пищи, переваривание и всасывание углеводов.
5. Гексокиназная реакция, химизм, регуляция.
6. Схема обмена глюкозы в клетке: источники, пути использования.
7. Взаимопревращения моносахаров.
8. Гликоген: строение, биосинтез, распад, регуляция и нарушения процессов.
9. Гликолиз: химизм, энергетический эффект, биологическая роль.
10. Дихотомический путь аэробного распада глюкозы (непрямое аэробное окисление): химизм, челочные механизмы транспорта водорода через мембраны, энергетический эффект, роль.
11. Пентозо-фосфатный цикл (прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования пентоз, роль.
12. Глюконеогенез: понятие, химизм, роль, регуляция.
13. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации.
14. Регуляция обмена углеводов.
15. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия и эффекты инсулина, глюкагона, адренина, глюкокортикостероидов.
16. Нарушения углеводного обмена.

РАЗДЕЛ 4 СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИИ И ОБМЕН ЛИПИДОВ

Тема 17: Начальные этапы обмена липидов

Содержание темы

1. Липиды: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.
2. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров. Роль липаз и желчных кислот в этих процессах. Нормы суточного потребления жиров. Особенности переваривания липидов у детей.
3. Желчные кислоты: происхождение, строение, биологические функции.
4. Ресинтез жиров в энтероцитах.
5. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме.
6. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани.
7. Окисление высших жирных кислот. Последовательность химизм реакций. Связь с ЦТК и дыхат. цепью.

8. Окисление глицерола.

Энергетические эффекты полного окисления глицерола и высших жирных кислот в аэробных условиях.

Лабораторная работа №12 Количественное определение г ЛПНП в плазме крови

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 18: Начальные этапы обмена липидов

Содержание темы

1. Биосинтез жирных кислот. Отличия процессов биосинтеза от окисления жирных кислот: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, ферменты и коферменты, исходные и специфические субстраты, биологическая роль.
2. Строение и принцип работы полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Последовательность и химизм реакций биосинтеза жирных кислот.
3. Представление о биосинтезе жирных кислот с числом атомов углерода в цепи больше 16 и ненасыщенных жирных кислот.
4. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, источники, пути образования и активация исходных субстратов, общие этапы и различия, биологическая роль.
5. Общая характеристика транспорта липидов кровью.
6. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации β -липопротеинов в сыворотке крови.
7. Эйкозаноиды: общая характеристика, строение, биосинтез и катаболизм. Биологические эффекты основных представителей простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и лейкотриенов.
8. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия, механизм, биологическая роль. Анти- и прооксиданты: определение, биохимические эффекты, применение в медицине.
9. Биомембраны, строение, свойства, биологические функции.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 19. Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена

Содержанием темы

Холестерол является важнейшим химическим элементом живых организмов, функции: входит в состав клеточных мембран, является предшественником стероидных гормонов, желчных кислот, холекальциферола.

1. Определение и общая характеристика стероидов.
2. Холестерол: строение, биологически важные свойства, суточная потребность, источники и пути использования в организме, биологическая роль.
3. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация процесса, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представление о дальнейших этапах.
4. Принципы регуляции биосинтеза холестерина.
5. Принцип метода и клинко-диагностическое значение определения концентрации общего холестерина в плазме крови.
6. Биосинтез и использование кетонных тел: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций; связь с обменом глюкозы, жирных кислот, холестерина и цитратным циклом; биологическое значение.
7. Изменение концентрации кетонных тел в крови и скорости биосинтеза в норме, при голодании, избыточном потреблении жиров и дефиците углеводов, высококалорийном питании и сахарном диабете.
8. Характеристика липопротеинов плазмы крови: строение, состав, основные функции.
9. Роль печени в обмене липидов.
10. Принципы метаболической и гормональной регуляции липидного обмена.

Лабораторная работа №13 Количественное определение холестерина в плазме крови

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 20: Основные нарушения обмена липидов

Содержание темы

1. Гиперлиппротеинемии (ГЛП): определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.
2. Ожирение: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика. Биологическая роль лептина.
3. Биохимические механизмы жировой инфильтрации и жирового перерождения печени (стеатоз печени, жировой гепатоз), печеночные и внепеченочные патогенетические факторы. Биохимические принципы диагностики и профилактики жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы.
4. Атеросклероз: определение, биохимические механизмы развития, основные клинические проявления, биохимические принципы профилактики и лечения.
5. Желчнокаменная болезнь: определение, биохимические механизмы образования желчных камней, биохимические принципы профилактики и лечения.
6. Особенности липидного обмена в детском возрасте.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, рефераты

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Занятие 21. Рубежный контроль по Разделу 4

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Классификация и химическая структура липидов. Биологически важные свойства и биологическая роль липидов.
2. Пищевые жиры: общая характеристика, биологическая роль, норма суточного потребления. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров, роль липаз и желчных кислот в этих процессах.
3. Происхождение, строение и биологические функции желчных кислот. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот.
4. Синтез триацилглицеролов (жиров) в клетках слизистой кишечника. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене жиров. Пределы изменений концентрации триацилглицеролов в крови.
5. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Роль гормонов и цАМФ в

активации триацилглицероллипазы, физиологическое значение. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жира.

6. Окисление высших жирных кислот. Последовательность и химизм реакций бета-окисления. Карнитин-ацил-КоА-трансфераза и механизм транспорта жирных кислот в митохондрии. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Физиологическое значение.
7. Окисление глицерола, последовательность и химизм реакций. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и жирных кислот в аэробных условиях.
8. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций и физиологическое значение. Строение полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Различия процессов биосинтеза жирных кислот и их окисления.
9. Особенности обмена и биологическая роль ненасыщенных жирных кислот, с разветвлённой углеродной цепью и с нечётным количеством атомов углерода.
10. Биосинтез триацилглицеролов в печени и в жировой ткани. Зависимость скорости биосинтеза от мышечной активности, психоэмоциональной нагрузки, ритма питания и состава пищи.
11. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: исходные субстраты, общие этапы и различия. Физиологическое значение «спасательного» пути биосинтеза фосфатидилхолина. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы.
12. Холестерол: биологическая роль, суточная потребность, обмен и транспорт в организме. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представления о дальнейших этапах. Регуляция.
13. Транспортные липопротеины крови: особенности состава, строения и функционирования разных липопротеинов, роль в обмене холестерина и триацилглицеролов.
14. Гиперлиппротеинемии: классификация, клинко-биохимическая характеристика.
15. Гиперхолестеролемиа: биохимические механизмы развития атеросклероза и желчнокаменной болезни, критерии риска их развития. Биохимические основы профилактики и лечения данной патологии (коррекция диеты, медикаментозная терапия).
16. Кетоновые тела: общая характеристика и химическая структура. Биосинтез и использование: тканевая и внутриклеточная локализация, исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций. Концентрация кетоновых тел в крови в норме, изменения скорости биосинтеза и использования кетоновых тел и их концентрации в крови при голодании, гипоксии, высококалорийном питании с избытком жиров, дефицитом углеводов, при сахарном диабете.

17. Взаимосвязь обмена жиров, углеводов, холестерина и кетонных тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Роль пентозофосфатного пути обмена глюкозы в биосинтезе жиров, холестерина и желчных кислот. Зависимость скорости биосинтеза жиров, холестерина и кетонных тел от мышечной активности, психоэмоционального напряжения, ритма питания и состава пищи.
18. Эйкозаноиды (биорегуляторы - производные эйкозаполиеновых кислот): характеристика, строение, биосинтез и катаболизм, биологическая роль.
19. Представления о гормональной регуляции обмена липидов.
20. Химическое строение и биологическая роль мембран.
21. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия и механизм.
22. Клинико-диагностическое значение определения показателей липопероксидации. Характеристика и применение в клинической практике анти- и прооксидантов.
23. Роль печени в обмене липидов.
24. Влияние этанола на обмен липидов.

Условия проведения занятия - Собеседование

РАЗДЕЛ 5. ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ И НУКЛЕОТИДОВ. МАТРИЧНЫЕ СИНТЕЗЫ

Тема 22. Общие пути обмена аминокислот

Содержание темы

1. Пищевые белки: общая характеристика, суточные нормы потребления, биологическая ценность.
2. Белковая и аминокислотная недостаточность: кахексия, квашиоркор. Азотистый баланс, клинико-диагностическое значение его определения.
3. Переваривание белков и всасывание продуктов переваривания. Протеолитические ферменты пищеварительного тракта: строение, образование, субстратная специфичность, активация и механизм действия.
4. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания токсических продуктов гниения.
5. Источники свободных аминокислот в организме и пути их использования. Заменяемые, частично незаменимые, условно незаменимые и незаменимые аминокислоты.
6. Кетогенные и гликогенные аминокислоты. Механизм гипергликемического эффекта глюкокортикоидов. Понятие о стероидном диабете.
7. Основные пути катаболизма аминокислот.
8. Дезаминирование аминокислот: прямое и косвенное, механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.

9. Регуляция активности глутаматдегидрогеназы метаболитами ЦТК и дыхательной цепи.
10. Трансаминирование аминокислот: механизм, внутриклеточная локализация, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. Связь трансаминирования с окислительным дезаминированием глутамата. Специфичность аминотрансфераз.
11. Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз плазмы крови.

Лабораторная работа №14 Определение активности трансаминаз в плазме крови

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 23. Образование и обезвреживание аммиака

Содержание темы

1. Источники и пути образования аммиака в организме.
2. Основные пути использования и обезвреживания аммиака в организме.
3. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация процесса, суммарное уравнение, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.
4. Нарушения биосинтеза мочевины.
5. Образование солей аммония. Активация глутаминазы почек. Биологическое значение.
6. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи. Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи.
1. Особенности азотистого обмена у детей

Лабораторная работа №15 Количественное определение мочевины в моче

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 24. Специфические пути обмена аминокислот

Содержание темы

1. Декарбоксилирование аминокислот: механизм, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение.
2. Характеристика биологически активных аминов, образованных из глутамата, гистидина, триптофана и тирозина.
3. Биосинтез аминокислот. Биосинтез глутаминовой кислоты и глутамина (восстановительное аминирование, трансаминирование и амидирование): органная и внутриклеточная локализация процессов, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение.

4. Особенности обмена фенилаланина и тирозина. Использование этих аминокислот как предшественников биосинтеза гормонов и пигментов.
 - 4.1. Наследственные нарушения обмена (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм).
 - 4.2. Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В9 и В12 в реакциях образования и переноса одноуглеродных

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, рефераты.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

Тема 25 Обмен нуклеотидов

Содержание темы

1. Нуклеотиды: общая характеристика, основные функции, пути образования и использования.
2. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов углерода и азота пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования 5-фосфорибозиламина. Представление о дальнейших этапах образования АТФ и ГТФ, примеры использования этих продуктов. Регуляция биосинтеза.
3. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба продуктов распада.
4. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия.
5. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов. Регуляция и нарушения.
6. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.

Лабораторная работа №15 Количественное определение мочевой кислоты в моче

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 26 Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция, трансляция.

Генетический код

Содержание темы

1. Нуклеиновые кислоты: определение, общая характеристика, виды, особенности состава, структурной организации. Биологическая роль различных нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины.
2. Биосинтез ДНК (репликация): определение, общая характеристика, стехиометрия реакции, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.

3. ДНК-полимеразы и обратная транскриптаза. Обратная транскрипция: механизм, биологическая роль.
4. Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития.
5. Мутации: определение, типы, общая характеристика, биологическая роль.
6. Повреждения и репарация ДНК.
2. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, стехиометрия реакций, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.
3. Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение.
4. Генетический код: определение, общая характеристика.
5. Кодоны и синтез белка, роль м-РНК в биосинтезе белков.
6. Строение и биологические функции рибосом и полирибосом (полисом).
7. т-РНК и синтез белка; адапторная и транспортная функции т-РНК.
8. Биосинтез аминоксил-т-РНК; субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз.
9. Биосинтез белка (трансляция): определение, общая характеристика, основные компоненты белоксинтезирующей системы, основные фазы трансляции.
10. Схема инициации синтеза белка.
11. Схема элонгации синтеза белка. Последовательность и химизм реакций биосинтеза полипептидной цепи.
12. Схема терминации биосинтеза белка.
13. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи: химическая модификация аминокислотных остатков, включение небелковых компонентов, избирательный (частичный) протеолиз, образование олигомерных белков.
14. Регуляция процессов биосинтеза белка:
15. на уровне транскрипции;
16. на уровне трансляции;
17. на уровне посттрансляционного созревания.
18. Индукция и репрессия биосинтеза белков в организме человека, их медико-биологическое значение.
19. Ингибиторы биосинтеза белка, их применение в медицинской практике.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, рефераты.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Занятие 27 Рубежный контроль по разделу 5

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Характеристика пищевых белков. Белковая недостаточность. Азотистый баланс.
2. переваривание и всасывание продуктов переваривания белков.
3. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания продуктов гниения.
4. Источники и пути использования аминокислот в организме.
5. Дезаминирование аминокислот: прямое и не прямое, механизмы и биологическая роль.
6. Трансаминирование. Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз в плазме крови.
7. Декарбоксилирование аминокислот. Образование, распад и биологическая роль биогенных аминов.
8. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Глико- и кетогенные аминокислоты. Схема глюконеогенеза из аминокислот.

9. Биосинтез заменимых аминокислот.
10. Обмен фенилаланина и тирозина. Пути использования этих аминокислот и нарушения их обмена.
11. Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В9 и В12 в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов.
12. Пути образования, использования и обезвреживания аммиака в организме. Транспортные формы аммиака (глутамат, глутамин, аланин), биологическая роль.
13. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, связь с цитратным циклом, биологическая роль и нарушения.
14. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение в норме и при патологии.
15. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи.
16. Нуклеотидный пул клетки, пути его пополнения и использования.
17. Биосинтез и распад пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуринов.
18. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена пиримидинов.
19. ДНК: нуклеотидный состав, строение, биосинтез (репликация), биологические функции.
20. РНК: особенности нуклеотидного состава и строения, виды, биологические функции.
21. Биосинтез (транскрипция) м-РНК, созревание м-РНК (процессинг).
22. т-РНК: состав, строение, биологические функции. Образование аминоацил-т-РНК.
23. Рибосомы и полисомы: состав, строение, биологические функции.
24. Биосинтез белка (трансляция): внутриклеточная локализация, факторы и условия, этапы, механизм и энергетика процесса. Ингибиторы биосинтеза белка.
25. Регуляция биосинтеза белка у человека и микроорганизмов; индукция и репрессия биосинтеза.

Форма контроля: собеседование

РАЗДЕЛ 6 ИНТЕГРАЦИЯ ОБМЕНОВ

Тема 28 Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов

Содержание темы

1. Схема катаболизма основных пищевых веществ. Общие и специфические пути катаболизма.
2. Ключевые метаболиты. Пути образования и использования ацетил-КоА, ПВК, оксалоацетата.
3. Глико- и кетогенные аминокислоты. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Источники атомов углерода и азота при биосинтезе аминокислот.
4. Специфические и общие пути катаболизма углеводов.
5. Специфические и общие пути катаболизма жиров. Источники и пути образования исходных и специфических продуктов при биосинтезе жиров.
6. Биосинтез жиров из углеводов. Роль ПФЦ в этом процессе. Зависимость скорости биосинтеза жиров от ритма питания, состава пищи, физической активности и психоэмоционального состояния.
7. Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные коферменты и макроэргические соединения.
8. Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. Биосинтез жиров из углеводов. Роль глюконеогенеза. Роль ПФЦ в обмене углеводов и жиров.

- процессе. Зависимость скорости распада и биосинтеза углеводов, жиров от ритма питания, состава пищи, физической активности и психоэмоционального состояния.
9. Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные коферменты и макроэргические соединения.
 10. Современные представления о биохимических механизмах развития сахарного диабета. Особенность ИЗСД и ИНСД. Механизм кетогенеза при сахарном диабете. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. Механизм кетогенеза при голодании.

Лабораторная работа №15 Количественное определение патологических компонентов (глюкоза, кетоновые тела) в моче

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 29 Регуляция обменных процессов

Содержание темы

1. Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете.
2. Биосинтез жиров из углеводов.
3. Роль глюконеогенеза.
4. Роль ПФЦ в обмене углеводов и жиров. процессе.
5. Зависимость скорости распада и биосинтеза углеводов, жиров от ритма питания, состава пищи, физической активности и психоэмоционального состояния.
6. Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные коферменты и макроэргические соединения.
7. Современные представления о биохимических механизмах развития сахарного диабета. Особенность ИЗСД и ИНСД.
8. Механизм кетогенеза при сахарном диабете.
9. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции.
10. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете.
11. Механизм кетогенеза при голодании.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, схема по взаимосвязи обменов

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 7 ЧАСТНЫЙ ОБМЕН

Тема 30 Биохимия печени

Содержание темы

1. Особенности метаболизма печени.
2. Билирубин: общая характеристика, химическое строение, транспорт кровью, пути образования, обезвреживания и выведения из организма.
3. Желтухи: определение, классификация. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух. Понятие о желтухе новорожденных.

4. Важнейшие механизмы обезвреживания токсических соединений в печени: микросомальное окисление, реакции конъюгации с глутатионом, глюкуро-новой и серной кислотами. Примеры обезвреживания чужеродных веществ (ксенобиотиков) и продуктов гниения белков.
5. Метаболизм лекарственных веществ. Обмен этанола
6. Кровь: определение, общая характеристика, роль в процессах жизнедеятельности

Лабораторная работа №16 Количественное определение билирубина в крови

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 31 Биохимия крови

Содержание темы

1. Кровь: определение, общая характеристика, роль в процессах жизнедеятельности организма.
2. Химический состав плазмы крови. Наиболее важные биохимические показатели крови (плазмы) и клинико-диагностическое значение их определения.
3. Белки плазмы крови. Биологическая роль отдельных представителей. Изменения белкового спектра плазмы крови при патологии.
4. Ферменты крови. Энзимодиагностика.
5. Особенности метаболизма эритроцитов. Биосинтез и распад гемоглобина.

Лабораторная работа №17 Определение активности ЛДГ в крови

Форма контроля и отчетности усвоения материала: контрольные вопросы, тестовые задания, лабораторная работа.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Раздел 1. БЕЛКИ. ФЕРМЕНТЫ		12	3
Тема 1. Биохимия белка. Аминокислотный состав белка. Структурная организация белка	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), 1. Содержание и роль аминокислот, пептидов и белков в организме. 2. Аминокислоты - структурные единицы белков, их строение, классификация, биологически важные физико-химические свойства и роль. 3. Образование пептидов. Биологически важные пептиды. 4. Уровни структурной организации белковой молекулы:	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	4.1. Первичная структура : определение, особенности формирования, биологическое значение. Видовая специфичность (инсулин разных животных) и полиморфизм белков. 4.2. Вторичная структура (альфа-спираль и бета-структура): определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы. 4.3. Третичная структура: особенности формирования, конформация молекулы, зависимость свойств от структуры, домены. 4.4. Четвертичная структура: определение, особенности формирования, стабилизирующие и дестабилизирующие её факторы, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации. 5. Функционирование белков (подробнее на примере гемоглобина). <i>опорный конспект,</i> Лабораторная работа №1: Изучение качественного аминокислотного состава белков (альбумина и желатина). Цветные реакции. <i>оформление отчета по лабораторной работе №1,</i> <i>тестовые задания на платформе</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
Тема2. Классификация, свойства, функции белков. Физико-химические свойства.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки)</i> 1. Классификация белков: (по функциям, по форме белковой молекулы, по физ- хим свойствам и др. 2. Растворимость белков, гидратация, ИЭТ, осаждение, высаливание. 3. Методы очистки белков. 4. Методы разделения белков по фракциям. 5. Электрофоретическая подвижность белков. Электрофорез белков плазмы крови. 6. Диализ как метод очистки от низкомолекулярных примесей. 7. Методы изучения белкового состава. 8. Клинико-диагностическое значение определения белков плазмы крови <i>опорный конспект,</i>	4	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	Лабораторная работа №2: Количественное определение общего белка плазмы биуретовым методом. Составление таблицы-характеристики биологически активных пептидов, простых и сложных белков, опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №2, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
Тема 3. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки) 1. Ферменты: определение, отличия от небелковых катализаторов. 2. Биомедицинское значение ферментов. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии. 3. Химическое строение ферментов. 3.1. Характеристика активного центра. 3.2. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов. 4. Простые и сложные ферменты. Апоферменты, кофакторы – коферменты и простетические группы. Кофакторные функции витаминов (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂). 5. Мультиферментные комплексы. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты. 6. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и подклассов. 7. Кинетические свойства ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды, температуры, концентраций субстрата и фермента. 8. Методы определения активности ферментов. опорный конспект, Лабораторная работа №3: 1. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры (термоллабильность). 2. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды. оформление отчета по лабораторной работе №2, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Тема 4. Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетические свойства ферментов	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки) 1.Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и подклассов. Примеры каждого класса ферментов. 1.Оксидоредуктазы (окислительно-восстановительные реакции); 2. Трансферазы (перенос функциональных групп); 3. Гидролазы (реакции расщепления с участием воды); 4. Лиазы (разрыв связей без участия воды); 5. Изомеразы (изомерные превращения); 6. Лигазы (синтез с затратой молекул АТФ). 2.Специфичность действия ферментов. Виды специфичности. 3.Тканевая и органная специфичность ферментов. 4.Кинетические свойства ферментов 5.Зависимость скорости ферментативной реакции концентраций субстрата и фермента <i>опорный конспект,</i> Лабораторная работа №4: Специфичность действия амилазы (на примере ее действия на крахмал и сахарозу). <i>оформление отчета по лабораторной работе №2,</i> <i>тестовые задания на платформе</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	3
Тема5. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки) 1. Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. 2. Теория Фишера. Теория Кошленда. Роль конформационных изменений при катализе. 3. Регуляция скорости ферментативных реакций. Регуляция каталитического потенциала и каталитической активности. 4. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы. 5. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры. 6. Тканевая и органная специфичность ферментов. Изоферменты 7. Примеры лекарственных препаратов-ингибиторов активности ферментов.	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	8. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Применение ферментов и ингибиторов ферментов в медицинской практике. Клинико - диагностическое значение определения активности отдельных ферментов в детском возрасте. <i>опорный конспект, Лабораторная работа №5</i> 1. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы. 2. Активность амилазы мочи. <i>оформление отчета по лабораторной работе №2, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>		
Раздел 2. ВИТАМИНЫ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ И ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ, ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА		12	3
Тема 6. Биохимия витаминов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки),</i> 1. Витамины, биологические функции. 2. Классификация и номенклатура витаминов, 3. Суточная потребность в витаминах, ее зависимость от возраста, пола, образа жизни и питания. 4. Гипо-, а- и гипervитаминозы: определение, причины развития; принципы диагностики, профилактики и лечения. 5. Провитамины и антивитамины. 6. Строение, свойства, коферментные функции витаминов С, В1, В2, РР. Лабораторная работа №6: 1. Количественное определение витамина С в продуктах. 2. Качественные реакции на витамины В1, В2, В12 Составление таблицы-характеристики витаминов <i>опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №5, №6, тестовые задания (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)</i>	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
Тема 7 Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Характеристика и роль пищи в процессе жизнедеятельности человека. 2. Метаболизм, его составные части - катаболизм и анаболизм. 3. Фазы (стадии, этапы) освобождения энергии из питательных веществ (фазы катаболизма). 4. Высокoэргические (макроэргические) биомолекулы. 5. Строение и роль АТФ (универсальный водорастворимый внутриклеточный макроэрг). 6. Другие макроэрги (фосфаты, тиoэфирь). 7. 5.Современные представления о биологическом окислении и его роли. 8. 6.Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, оксигеназы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы. 9. 7.Механизм работы пиридинзависимых (НАД, НАДФ) и флавинзависимых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов. <i>опорный конспект,</i> Лабораторная работа №7: Количественное определение ПВК в моче. <i>оформление отчета по лабораторной работе №7,</i> <i>тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	3
Тема 8 Окислительное фосфорилирование	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Особенности строения и биологическая роль митохондрий. 2. Организация митохондриальной дыхательной цепи: состав, строение, последовательность и механизм действия компонентов. Окислительное фосфорилирование: определение понятия, механизм, биологическая роль. Разобщение окисления и фосфорилирования, механизм действия разобщителей. 3. Ингибиторы компонентов дыхательной цепи. Лабораторная работа №8: Окислительное фосфорилирование <i>оформление отчета по лабораторной работе №8, тестовые задания</i> СРС: Составить схему структурно-функциональной организации дыхательной цепи.	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
Тема 9 Общие пути катаболизма	<i>Контрольные вопросы</i> 1. Окисление пирувата до ацетил-КоА (окислительное декарбоксилирование пирувата): 2. Характеристика ферментов пируватдегидрогеназного комплекса. 3. Последовательность действия ферментов и коферментов. Энергетический эффект. 4. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): 5. Химизм реакций. 6. Характеристика ферментов. 7. Энергетический эффект. 8. Биологическая роль. Образование и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксид-анионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода. Биологическая роль свободнорадикальных процессов. 1. Составить схемы работы: пируватдегидрогеназного комплекса 2. полного окисления пирувата. <i>тестовые задания</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	3
10. Рубежный контроль по разделам 1-2	<i>Вопросы для подготовки к рубежному контролю:</i> 1. Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции. 2. Классификация и номенклатура витаминов. 3. Суточная потребность в витаминах. Зависимость потребности от возраста, пола, образа жизни и питания. 4. Гипо-, а- и гипервитаминозы: причины развития, принципы диагностики, профилактики и лечения. 5. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей. 6. Строение, характеристика и роль витаминов А, Д, Е, К, С, Р, В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, Н, N. 7. Строение и участие в биохимических реакциях коферментов - производных водорастворимых витаминов. 8. Характеристика и роль пищи в жизнедеятельности человека. 9. Метаболизм, его составные части - катаболизм и анаболизм. Фазы катаболизма. 10. Макроэргические биомолекулы: понятие, характеристика, разновидности. 11. Строение и роль АТФ.	4	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	12. Современные представления о биологическом окислении, его механизме и роли. 13. Характеристика и роль отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, анаэробные и аэробные дегидрогеназы, моно- и диоксигеназы, цитохромы. 14. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода. 15. Особенности строения и роль митохондрий. 16. Организация митохондриальной дыхательной цепи: состав, строение, последовательность и механизм действия компонентов. 17. Окислительное фосфорилирование: определение понятия, механизм, биологическая роль. 18. Нарушение работы дыхательной цепи: ингибирование, разобщение окисления и фосфорилирования. 19. Окислительное декарбоксилирование ПВК: химизм реакций, характеристика пируватдегидрогеназного комплекса, биологическая роль, энергетический эффект. 20. Цикл трикарбоновых кислот: химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект, биологическая роль. 21. Активные формы кислорода. Механизмы образования. Роль в норме и патологии. Про- и антиоксиданты.		
РАЗДЕЛ3 ОБМЕН УГЛЕВОДОВ			
<i>Тема11. Гормоны</i>	1. Гормоны: определение понятия, общая характеристика. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов. Место гормонов в системе регуляции метаболизма и функций организма. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Классификация и номенклатура гормонов. 2. Механизм действия гормонов белково-пептидной природы и катехоламинов, роль вторых посредников в передаче сигнала в клетку; стероидных и тиреоидных. 3. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: химическая природа, место и роль в системе нейрогуморальной регуляции, влияние на обмен веществ. 4. Характеристика и механизм действия гормонов щитовидной, поджелудочной, половых желёз, надпочечников. Лабораторная работа №9: Качественные реакции на инсулин, адреналин, тироксин <i>оформление отчета по лабораторной работе №9, тестовые задания</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	3
<i>Тема12. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена</i>	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i>	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	1. Классификация и биологическая роль углеводов. 2. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, химическое строение отдельных представителей. 3. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. 4. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, характеристика фермента, химизм, биологическая роль. 5. Схема метаболизма глюкозы: источники и пути использования глюкозы и глюкозо-6-фосфата. 6. Обмен гликогена: 7. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм 8. реакций, характеристика ферментов и продуктов. 9. Регуляция обмена гликогена. Характеристика и механизм действия гормонов инсулина, глюкагона, адреналина. Лабораторная работа №10: Выделение гликогена из ткани печени. оформление отчета по лабораторной работе №10, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
Тема13. Пути катаболизма глюкозы	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки) 1. Гликолиз, химизм, биологическая роль. Энергетический эффект. Дихотомический путь окисления. Челночные механизмы переноса электронов из цитозоля в митохондрии. Энергетический эффект полного окисления глюкозы. 2. Пентозо-фосфатный (прямой) путь окисления глюкозы: химизм реакций до образования пентоз, представления о дальнейших этапах, биологическая роль. Лабораторная работа №11: Количественное определение глюкозы в плазме крови. оформление отчета по лабораторной работе №11, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	3
Тема14. Глюконеогенез. Взаимо-превращение моносахаридов	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки) 1. Глюконеогенез. Значение, химизм. 2. Синтез глюкозы из лактата 3. Синтез глюкозы из глицерола 4. Синтез глюкозы из аминокислот.	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	5. Глюкозо-аланиновый цикл 6. Особенности обмена фруктозы и галактозы. 7. Гормональная регуляция глюконеогенеза <i>Составить схемы взаимопревращения глюкозы, фруктозы, галактозы.</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
Тема 15. Регуляция и нарушение обмена углеводов.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки)</i> 1. Регуляция углеводного обмена. Гормоны инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды: характеристика строения, особенности обмена, механизм действия, эффекты. 2. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации. 3. Нарушения углеводного обмена. <i>Подготовить реферативные выступления: Сахарный диабет в детском возрасте</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	3
16. Рубежный контроль по Разделу 3	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки)</i> 1. Классификация углеводов, характеристика классов. 2. Строение и свойства глюкозы, фруктозы, галактозы, рибозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, крахмала, гетерополисахаридов (гликозаминогликанов). 3. Биологическая роль углеводов. 4. Углеводы пищи, переваривание и всасывание углеводов. 5. Гексокиназная реакция, химизм, регуляция. 6. Схема обмена глюкозы в клетке: источники, пути использования. 7. Взаимопревращения моносахаров. 8. Гликоген: строение, биосинтез, распад, регуляция и нарушения. 9. Гликолиз: химизм, энергетический эффект, биологическая роль. 10. Дихотомический путь аэробного распада глюкозы химизм, челночные механизмы, энергетический эффект, роль. 11. Пентозо-фосфатный цикл (прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования пентоз, роль. 12. Глюконеогенез: понятие, химизм, роль, регуляция. 13. Глюкоза крови: источники, механизмы поддержания нормальной концентрации. 14. Регуляция обмена углеводов. 15. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия и эффекты инсулина, глюкагона, адреналина, глюкокортикостероидов.	2	3

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	16. Нарушения углеводного обмена. (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)		
РАЗДЕЛ 4 СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИИ И ОБМЕН ЛИПИДОВ		12	3
<i>Тема 17. Начальные этапы обмена липидов</i>	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php) 1. Липиды: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль. 2. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров. Роль липаз и желчных кислот в этих процессах. Нормы суточного потребления жиров. Особенности переваривания липидов у детей. 3. Желчные кислоты: происхождение, строение, биологические функции. 4. Ресинтез жиров в энтероцитах. 5. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме. 6. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. 7. Окисление высших жирных кислот. Последовательность химизм реакций. Связь с ЦТК и дыхат. цепью. 8. Окисление глицерола. 9. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и высших жирных кислот в аэробных условиях. 10. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия, механизм, биологическая роль. Анти- и прооксиданты: определение, биохимические эффекты, применение в медицине. 11. Биомембраны, строение, свойства, биологические функции. Лабораторная работа №12: Количественное определение ЛПНП в плазме крови. <i>оформление отчета по лабораторной работе №12,</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
<i>Тема 18. Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов</i>	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Биосинтез жирных кислот. Отличия процессов биосинтеза от окисления жирных кислот: внутриклеточная и тканевая локализация	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	процессов, ферменты и коферменты, исходные и специфические субстраты, биологическая роль. 2.Строение и принцип работы полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Последовательность и химизм реакций биосинтеза жирных кислот. 3.Представление о биосинтезе жирных кислот с числом атомов углерода в цепи больше 16 и ненасыщенных жирных кислот. 4.Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, источники субстратов, 5.Общая характеристика транспорта липидов кровью. 6.Эйкозаноиды: общая характеристика, строение, биосинтез и катаболизм. 7.Биологические эффекты основных представителей простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и лейкотриенов. <i>Составить схему синтеза эйкозаноидов</i> <i>тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)		
Тема19.Обмен холестерина	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Определение и общая характеристика стероидов. 2. Холестерол: строение, биологически важные свойства, суточная потребность, источники и пути использования в организме, биологическая роль. 3. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация процесса, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представление о дальнейших этапах. Принципы регуляции биосинтеза холестерина. 4. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций; связь с обменом глюкозы, жирных кислот, холестерина и цитратным циклом; биологическое значение. 5. Изменение концентрации кетоновых тел в крови и скорости биосинтеза в норме, при голодании, избыточном потреблении жиров и дефиците углеводов, высококалорийном питании и сахарном диабете. 1. Характеристика липопротеинов плазмы крови: строение, состав, основные функции. Роль печени в обмене липидов.	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	Принципы метаболической и гормональной регуляции липидного обмена. Лабораторная работа №13: Количественное определение холестерина в плазме крови. оформление отчета по лабораторной работе №13, https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
Тема 20. Основные нарушения обмена липидов	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки). 1. Гиперлипидемии (ГЛП): определение, классификация, клиничко-биохимическая характеристика. 2. Ожирение: определение, классификация, клиничко-биохимическая характеристика. Биологическая роль лептина. 3. Биохимические механизмы жировой инфильтрации и жирового перерождения печени (стеатоз печени, жировой гепатоз), печеночные и внепеченочные патогенетические факторы. 4. Биохимические принципы диагностики и профилактики жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы. 5. Атеросклероз: определение, биохимические механизмы развития, основные клинические проявления, биохимические принципы профилактики и лечения. 6. Желчнокаменная болезнь: определение, биохимические механизмы образования желчных камней, биохимические принципы профилактики и лечения. 7. Особенности липидного обмена у детей. Реферативные выступления по нарушениям обмена липидов https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	4
21. Рубежный контроль по Разделу 4	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки): 1. Биологически важные свойства и биологическая роль липидов. 2. Пищевые жиры: общая характеристика, биологическая роль, норма суточного потребления. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров, роль липаз и желчных кислот в этих процессах. 3. Происхождение, строение и биологические функции желчных кислот. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот. 4. Синтез триацилглицеролов (жиров) в клетках слизистой кишечника. Роль хиломикронов и ЛПОНП в обмене жиров. Пределы изменений концентрации триацилглицеролов в крови. 5. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Роль гормонов и ц-АМФ в активации триацилглицероллипазы, физиологическое значение. Транспорт и использование жирных	4	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жира. 6. Окисление высших жирных кислот. Последовательность и химизм реакций бета-окисления. Карнитин-ацил-КоА-трансфераза и механизм транспорта жирных кислот в митохондрии. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Физиологическое значение. 7. Окисление глицерола, последовательность и химизм реакций. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и жирных кислот в аэробных условиях. 8. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций и физиологическое значение. Строение полиферментного комплекса - синтазы жирных кислот. Различия процессов биосинтеза жирных кислот и их окисления. 9. Особенности обмена и биологическая роль ненасыщенных жирных кислот, с разветвлённой углеродной цепью и с нечётным количеством атомов углерода. 10. Биосинтез ТАГ в печени и в жировой ткани. Зависимость скорости биосинтеза от мышечной активности, психоэмоциональной нагрузки, ритма питания и состава пищи. 11. Биосинтез ТАГиФЛ: исходные субстраты, общие этапы и различия. Физиологическое значение «спасательного» пути биосинтеза фосфатидилхо-лина. Биохимические механизмы жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы. 12. Холестерол: биологическая роль, суточная потребность, обмен и транспорт в организме. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, последовательность и химизм реакций до образования активных изопреновых единиц, представления о дальнейших этапах. Регуляция. 13. Транспортные ЛП крови: особенности состава, строения и функционирования разных липопротеинов, роль в обмене холестерина и триацилглицеролов. 14. Гиперлипидемии: классификация, клиничко-биохимическая характеристика. 15. Гиперхолестеремия: биохимические механизмы развития атеросклероза и желчнокаменной болезни, критерии риска их развития. Биохимические основы профилактики и лечения данной патологии (основы коррекции диеты, медикаментозной терапии). 16. Кетоновые тела: общая характеристика и химическая структура. Биосинтез и использование: тканевая и внутриклеточная локализация, исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций. Концентрация кетоновых тел в крови в норме, изменения скорости биосинтеза и использования кетоновых тел и их концентрации в крови при голодании, гипоксии, высококалорийном питании с избытком жиров, дефицитом углеводов, при сахарном диабете.		

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	17. Взаимосвязь обмена жиров, углеводов, холестерина и кетонных тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Роль пентозофосфатного пути обмена глюкозы в биосинтезе жиров, холестерина и желчных кислот. 18. Эйкозаноиды (биорегуляторы - производные эйкозаполиеновых кислот): характеристика, строение, биосинтез и катаболизм, биологическая роль. 19. Представления о гормональной регуляции обмена липидов. 20. Химическое строение и биологическая роль мембран. 21. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия и механизм. 22. Клинико-диагностическое значение определения показателей липопероксидации. Характеристика и применение в клинической практике анти- и прооксидантов. 23. Роль печени в обмене липидов. 24. Влияние этанола на обмен липидов https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
РАЗДЕЛ 5 ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ И НУКЛЕОТИДОВ. МАТРИЧНЫЕ СИНТЕЗЫ		14	4
Тема 22 Общие пути обмена аминокислот	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Пищевые белки: общая характеристика, суточные нормы потребления, биологическая ценность. Роль белка в питании ребенка. 2. Белковая и аминокислотная недостаточность: кахексия, квашиоркор. Азотистый баланс, клинико-диагностическое значение его определения. 3. Переваривание белков и всасывание продуктов переваривания. Протеолитические ферменты пищеварительного тракта: строение, образование, субстратная специфичность, активация и механизм действия. 4. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания токсических продуктов гниения. Лабораторная работа №15: Определение активности АСТ, АЛТ в плазме крови. <i>оформление отчета по лабораторной работе №15,</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	4
Тема 23 Образование и обезвреживание аммиака. Конечные продукты азотистого обмена	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Источники и пути образования аммиака в организме.	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	2. Основные пути использования и обезвреживания аммиака в организме. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация процесса, суммарное уравнение, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль. Нарушения биосинтеза мочевины. Образование солей аммония. Активация глутаминазы почек. Биологическое значение. 3. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи. 4. Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи. Лабораторная работа №16: Количественное определение мочевины в моче. оформление отчета по лабораторной работе №16, тестовые задания (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)		
Тема 24. Специфические пути обмена аминокислот	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки). 1. Декарбоксилирование аминокислот: механизм, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. 2. Характеристика биологически активных аминов, образованных из глутамата, гистидина, триптофана и тирозина. 3. Биосинтез аминокислот. Биосинтез глутаминовой кислоты и глутамина (восстановительное аминирование, трансаминирование и амидирование): органная и внутриклеточная локализация процессов, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическое значение. 4. Особенности обмена фенилаланина и тирозина. Использование этих аминокислот как предшественников биосинтеза гормонов и пигментов. 5. Наследственные нарушения обмена (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм). 6. Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов B₉ и B₁₂ в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов. (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
Тема 25. Обмен нуклеотидов	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	1. Нуклеотиды: общая характеристика, основные функции, пути образования и использования. 2. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов углерода и азота пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций до образования 5-фосфорибозиламина. Представление о дальнейших этапах образования АТФ и ГТФ, примеры использования этих продуктов. Регуляция биосинтеза. 3. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба продуктов распада. 4. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия. 5. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов. Регуляция и нарушения. 6. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция. Лабораторная работа №17: Количественное определение мочевой кислоты² в плазме крови. <i>оформление отчета по лабораторной работе №17,</i> <i>тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)		
Тема 26. Матричные синтезы: репликация, транскрипция, трансляция	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки). 1. Нуклеиновые кислоты: определение, общая характеристика, виды, особенности состава, структурной организации. Биологическая роль различных нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины. 2. Биосинтез ДНК (репликация): определение, общая характеристика, стехиометрия реакции, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.		

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	3. ДНК-полимеразы и обратная транскриптаза. Обратная транскрипция: механизм, биологическая роль. 4. Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития. 5. Мутации: определение, типы, общая характеристика, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК. 6. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, характеристика, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение 7. Генетический код: определение, общая характеристика. 8. Кодоны и синтез белка, роль м-РНК в биосинтезе белков. 9. Строение и биологические функции рибосом и полирибосом. т-РНК и синтез белка; адапторная и транспортная функции т-РНК. 10. Биосинтез аминоксил-т-РНК; субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз. Биосинтез белка (трансляция): определение, общая характеристика, основные компоненты белоксинтезирующей системы, основные фазы трансляции. Схема инициации синтеза белка. 11. Схема элонгации синтеза белка. Последовательность и химизм реакций биосинтеза полипептидной цепи. Схема терминации биосинтеза белка. 12. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи: химическая модификация аминокислотных остатков, включение небелковых компонентов, избирательный (частичный) протеолиз, образование олигомерных белков. https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	4
27. Рубежный контроль по Разделу 5	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Характеристика пищевых белков. Белковая недостаточность. Азотистый баланс. 2. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. 3. Гниение белка в кишечнике, пути обезвреживания продуктов гниения. 4. Источники и пути использования аминокислот в организме.		

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	5. Дезаминирование аминокислот: прямое и не прямое, механизмы и биологическая роль. 6. Трансаминирование. Клинико-диагностическое значение определения активности аминотрансфераз в плазме крови. 7. Декарбоксилирование аминокислот. Образование, распад и биологическая роль биогенных аминов. 8. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Глико- и кетогенные аминокислоты. Схема глюконеогенеза из аминокислот. 9. Биосинтез заменимых аминокислот. 10. Обмен фенилаланина и тирозина. Пути использования этих аминокислот и нарушения их обмена. 11. Обмен глицина, серина и метионина. Роль этих аминокислот, витаминов В9 и В12 в реакциях образования и переноса одноуглеродных фрагментов. 12. Пути образования, использования и обезвреживания аммиака в организме. Транспортные формы аммиака (глутамат, глутамин, аланин), биологическая роль. 13. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, связь с цитратным циклом, биологическая роль и нарушения. 14. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение в норме и при патологии. 15. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи. 16. Нуклеотидный пул клетки, пути его пополнения и использования. 17. Биосинтез и распад пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуринов. 18. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена пиримидинов. 19. ДНК: нуклеотидный состав, строение, биосинтез (репликация), биологические функции. 20. РНК: особенности нуклеотидного состава и строения, виды, биологические функции. 21. Биосинтез (транскрипция) м-РНК, созревание м-РНК (процессинг). 22. т-РНК: состав, строение, биологические функции. Образование аминоацил-т-РНК. 23. Рибосомы и полисомы: состав, строение, биологические функции. 24. Биосинтез белка (трансляция): внутриклеточная локализация, факторы и условия, этапы, механизм и энергетика процесса. Ингибиторы биосинтеза белка. 25. Регуляция биосинтеза белка у человека и микроорганизмов; индукция и репрессия биосинтеза. https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	4	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
РАЗДЕЛ6. ИНТЕГРАЦИЯ ОБМЕНОВ		4	4
<i>Тема 28. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов.</i>	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Схема катаболизма основных пищевых веществ. Общие и специфические пути катаболизма. 2. Ключевые метаболиты. Пути образования и использования ацетил-КоА, ПВК, оксалоацетата. 3. Глико- и кетогенные аминокислоты. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Источники атомов углерода и азота при биосинтезе аминокислот. 4. Специфические и общие пути катаболизма углеводов. 5. Специфические и общие пути катаболизма жиров. Источники и пути образования исходных и специфических продуктов при биосинтезе жиров. 6. Биосинтез жиров из углеводов. Роль ПФЦ в этом процессе. Зависимость скорости биосинтеза жиров от ритма питания, состава пищи, физической активности и психоэмоционального состояния. 7. Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные кофер-менты и макроэргические соединения. Лабораторная работа №18: Качественные реакции определение патологических компонентов (глюкозы, кетонов) в моче. <i>оформление отчета по лабораторной работе №18,</i> <i>тестовые задания</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	4
<i>Тема 29. Регуляция обменных процессов</i>	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> 1. Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. Биосинтез жиров из углеводов. Роль глюконеогенеза. Роль ПФЦ в обмене углеводов и жиров. процессе. Зависимость скорости распада и биосинтеза углеводов, жиров от ритма питания, состава пищи, физической активности и психоэмоционального состояния. 2. Сопряжение процессов катаболизма и анаболизма основных пищевых веществ через нуклеотидные коферменты и макроэргические соединения.	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	3. Современные представ-ления о биохимических механизмах развития сахарного диабета. Особенность ИЗСД и ИНСД. Механизм кетогенеза при сахарном диабете. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. Механизм кетогенеза при голодании. <i>Составление схемы по Взаимосвязи обменов</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
РАЗДЕЛ 7. ЧАСТНЫЙ ОБМЕН		6	4
<i>Тема 30 Биохимия печени</i>	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки).</i> - Особенности метаболизма печени. - Билирубин: общая характеристика, химическое строение, транспорт кровью, пути образования, обезвреживания и выведения из организма. - Желтухи: определение, классификация. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух. Понятие о желтухе новорожденных. - Важнейшие механизмы обезвреживания токсических соединений в печени: микросо-мальное окисление, реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. Примеры обезвреживания чужеродных веществ (ксенобиотиков) и продуктов гниения белков. Метаболизм лекарственных веществ. Обмен этанола Лабораторная работа №19: Количественное определение билирубина в плазме крови. <i>оформление отчета по лабораторной работе №19, тестовые задания</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	4
<i>Тема 31 Биохимия крови</i>	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки)</i> - Кровь: определение, общая характеристика, роль в процессах жизнедеятельности организма. - Химический состав плазмы крови. Наиболее важные биохимические показатели крови (плазмы) и клинико-диагностическое значение их определения. - Белки плазмы крови. Биологическая роль отдельных представителей. Изменения	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	белкового спектра плазмы крови при патологии. 4. Ферменты крови. Энзимодиагностика. 5. Особенности метаболизма эритроцитов. Биосинтез и распад гемоглобина. Лабораторная работа №20: Определение активности ЛДГ (КК) глюкозы в плазме крови. <i>оформление отчета по лабораторной работе №20, тестовые задания</i> https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
32 Рубежный контроль по разделам 6-7	Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки). 1.Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. 2.Регуляция обменных процессов-гормональная и метаболическая. 3.Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. 4.Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. 5..Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. 5. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете. 7.Механизм кетогенеза при голодании и сахарном диабете. 7. Билирубин: общая характеристика, химическое строение, транспорт кровью, пути образования, обезвреживания и выведения из организма. 8. Желтухи: определение, классификация. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух. Понятие о желтухе новорожденных. 9. Белки плазмы крови. Биологическая роль отдельных представителей. Изменения белкового спектра плазмы крови при патологии. 10. Ферменты крови. Энзимодиагностика. https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	2	4
Итого:		18	4
Всего:		30	3,4

1.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 30,5% от аудиторных занятий, т.е. 44 часа.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	Раздел 1. Аминокислоты, белки, ферменты	х	23	х	7
1	1.2.Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов. Кинетические свойства ферментов.	лекция	2	Лекция-презентация.	2
2	1.4.Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	лекция практическое занятие	2 3	Лекция – презентация. Определение активности амилазы мочи.	2 3
	Раздел 2. Витамины. Обмен веществ. Биологическое окисление	х	23	х	8
3	2.1. Биохимия витаминов.	лекция	2	Лекция–презентация.	2
4	2.2. Введение в обмен веществ	лекция	2	Лекция–презентация.	2
5	2.3 Окислительное фосфорилирование	лекция	2	Лекция–презентация.	2
6	2.4Общие пути катаболизма	лекция	2	Лекция–презентация.	2
	Раздел 3. Обмен углеводов	х	26	х	5
7	3.2.Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена.	лекция	2	Лекция–презентация.	2
8	3.3.Пути катаболизма глюкозы.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Количественное определение глюкозы в крови)	3
	Раздел 4. Строение, функции и обмен липидов	х	23	х	8
9	4.1.Начальные этапы обмена липидов.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Определение ЛПНП в плазме)	3
10	4.3.Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Определение содержания холестерина в плазме)	3
11	4.4.Основные нарушения обмена липидов и	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Методы интерактивного обучения	Кол-во час
	биохимические принципы их коррекции.				
	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы.	х	28	х	6
12	5.1. Общие пути обмена аминокислот.	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Определение активности АСТ/АЛТ в плазме)	3
13	5.2 Образование и обезвреживание аммиака. Конечные продукты азотистого обмена	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Количественное определение мочевины в моче)	3
	Раздел 6. Интеграция обменов	х	10	х	3
14	6.1. Взаимосвязь обменов	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Обнаружение патологических компонентов в моче: глюкозы и кетоновых тел).	3
	Раздел 7 Частный обмен	х	11	х	8
15	7.1 Биохимия печени	лекция	2	Лекция–презентация. Инсерт	2
		практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Количественное определение билирубина	3
16	7.2 Биохимия крови	практическое занятие	3	Ролевая игра (выполнение функций врача-лаборанта: Определение активности ЛДГ в плазме	3
	Всего:	х	144	х	44

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Контрольно-диагностические материалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Билет включает 2 теоретических вопроса и 1 ситуационную задачу.

4.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется пересдача/ повторное изучение материала

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
1	ЭБС «Консультант Студента» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2025. - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2025. – URL: https://mbasegeotar.ru - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	Электронная библиотечная система «Мелинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Медицинское информационное агентство». - Москва, 2016-2025. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	«Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2025. - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5	«Электронные издания» издательства «Лаборатория знаний» / ООО «Лаборатория знаний». - Москва, 2015-2025. - URL: https://moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
6	База данных ЭБС «ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2025. - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
7	«Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». - Москва, 2013-2025. - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
8	«JAYPEE DIGITAL» (Индия) - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: https://www.jaypeedigital.com/ - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
9	Информационно-справочная система «КОДЕКС»: код ИСС 89781 «Медицина и здравоохранение»: сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 -2025. - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
0	Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2025. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
	Интернет-ресурсы:
	Компьютерные презентации: 24 темы лекций
	Электронные версии конспектов лекций:

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Северин, Е. С. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: https://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.
2	
	Дополнительная литература
3	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. // ЭБС «Консультант студента». – URL: https://www.studentlibrary.ru . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный.

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	Паличева, Е. И. Биохимия углеводного обмена: учебно-методическая пособие для самостоятельной работы для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности «Педиатрия» / Е. И. Паличева. – Кемерово, 2019. – 36 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст: электронный.
2	Паличева, Е. И. Строение, функции и обмен липидов: учебно-методическое пособие для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.02 «Педиатрия». / Е.И. Паличева. - Кемерово, 2022- 79 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст: электронный.
3	Паличева, Е. И. Обмен аминокислот и нуклеотидов. Матричные синтезы: учебно-методическое пособие для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.02 «Педиатрия» / Е. И. Паличева. – Кемерово, 2023. – 88 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст: электронный.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения: Лекционные залы, комната для самостоятельной подготовки 403, Учебные лаборатории 401, 403, 404, 408, 413

Оборудование: Доски, столы, стулья, вытяжные шкафы, лабораторная посуда, шкафы для лабораторной посуды, ФЭКи, центрифуга, холодильники, флюороскоп, микроскопы.

Средства обучения:

Технические: Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), доступ к сети интернет.

Демонстрационные материалы:

Мультимедийное сопровождение лекций

Оценочные средства:

комплекты тестовых заданий, ситуационных задач

билеты к промежуточной аттестации

перечислить

Учебные материалы:

Комплект таблиц

Программное обеспечение:

Windows 7 Professional

Оценочные средства

Список вопросов для подготовки к зачёту / экзамену (в полном объёме):

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование свойств белков в клинической и лабораторной практике.
2. Современные представления о структурной организации белков. Особенности формирования первичной структуры, строение и свойства пептидной связи. Видовая специфичность и полиморфизм белков.
3. Конформация белковых молекул: вторичная и третичная структура, разновидности, связи их стабилизирующие.
4. Четвертичная структура: общая характеристика, типы стабилизирующих её связей, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками более низкой структурной организации (на примере гемоглобина и миоглобина).
5. Классификация простых и сложных белков. Характеристика свойств и биологическая роль белков отдельных классов.
6. Хромопротеины. Гемоглобин: строение, структура гема, биологическая роль. Наследственные гемоглобинопатии (серповидноклеточная анемия).
7. Цветные реакции на аминокислоты и белки, применение их в клинко-лабораторных исследованиях.
8. Ферменты: определение, краткая характеристика, отличия от небиологических катализаторов. Кинетические свойства ферментов: зависимость скорости реакций от концентрации субстрата и фермента, от температуры и pH среды.
9. Строение ферментов. Активный центр: определение, структурная организация, роль. Особенности строения и биологическая роль аллостерических ферментов.
10. Простые и сложные ферменты. Кофакторы. Апо- и коферменты, простетические группы. Коферментные функции витаминов B1, B2, пантотеновой кислоты, PP, B6., B9.
11. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативного катализа. Роль конформационных изменений при катализе.
12. Регуляция скорости ферментативных реакций (уровни, способы, биологическая роль). Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Аллостерические эффекторы.
13. Мультиферментные комплексы: особенности строения и участия в катализе, биологическое значение, примеры. Тканевая и органная специфичность ферментов.

Изоферменты: определение, общая характеристика. Энзимодиагностика и энзимотерапия, применение ингибиторов ферментов в медицинской практике.

14. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика классов и основных подклассов ферментов (с примерами реакций): оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы (синтазы), изомеразы, лигазы (синтетазы).
15. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. Гипо-, а- и гипервитаминозы: определение, причины развития, признаки, принципы профилактики и лечения. Провитамины и антивитамины: определение, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль.
16. Витамин А: химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминоза. β -каротин: строение, роль.
17. Витамины группы К: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, признаки гиповитаминоза.
18. Витамины группы Е: Общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов.
19. Витамины группы Д: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гипо- и гипервитаминозов. Особенности проявления гиповитаминоза Д у детей. Пути образования метаболически активных форм витамина Д и участие их в регуляции минерального обмена.
20. Витамин В1: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Нарушения углеводного обмена при недостатке витамина В1.
21. Витамин В2: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
22. Витамин РР: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
23. Пантотеновая кислота: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль.
24. Витамин В6: общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
25. Витамин В9 (фолиевая кислота): общая характеристика, химическая структура, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза. Механизм действия сульфаниламидных препаратов.

26. Витамин В12: общая характеристика, особенности химического строения, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
27. Витамины С и Р: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль, суточная потребность, признаки гиповитаминоза.
28. Витамин Н (биотин): общая характеристика, химическое строение, биологическая роль.
29. Гормоны: определение, общая характеристика, классификация. Отличительные черты истинных и тканевых гормонов. Место гормонов в системе регуляции жизнедеятельности организма.
30. Механизм действия гормонов. Механизм передачи сигнала в клетку для гормонов, не проникающих в неё; вторые посредники и их роль в этом процессе.
31. Гормоны гипоталамуса и гипофиза: общая характеристика, химическая природа, влияние на обмен веществ, место в системе нейрогуморальной регуляции.
32. Тиреоидные гормоны: общая характеристика, химическая структура, биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ.
33. Адреналин и норадреналин: общая характеристика, химическая структура, биосинтез и инактивация, механизм действия, влияние на обмен веществ.
34. Инсулин и глюкагон: общая характеристика, химическая природа, места образования и инактивации, механизм действия, влияние на обмен веществ. Образование инсулина из препроинсулина, видовые различия инсулина.
35. Гормоны коры надпочечников: общая характеристика, химическая структура, исходные субстраты и схема биосинтеза, механизм действия, влияние на обмен веществ.
36. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов.
37. Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и АДГ. Ренин-ангиотензиновая система. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отёков, обезвоживания тканей.
38. Эйкозаноиды, химическая природа, основные представители, участие в регуляции метаболизма и физиологических функций.
39. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь, возрастные особенности.
40. Общие и специфические метаболические пути. Центральные метаболиты и ключевые ферменты.

41. Окислительное декарбоксилирование пирувата: внутриклеточная локализация процесса, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.
42. Ацетил-КоА: химическое строение, место в процессах метаболизма, пути образования и использования в организме.
43. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): общая характеристика, место в обмене веществ и энергии, внутриклеточная локализация, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов, связь с дыхательной цепью, биологические функции. Механизмы регуляции цитратного цикла.
44. Современные представления о биологическом окислении. Конечный акцептор электронов и протонов у млекопитающих. Виды и способы биологического окисления.
45. Ферменты и коферменты окислительно-восстановительных реакций: классификация, общая характеристика.
46. Оксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
47. Аэробные дегидрогеназы: определение, общая характеристика, кофакторы ферментов, химизм реакций, биологическая роль, примеры.
48. Анаэробные дегидрогеназы: НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы, цитохромы. Общая характеристика, место и роль в окислительно-восстановительных процессах, примеры.
49. Каталазы, пероксидазы: определение, общая характеристика, химизм реакций с их участием, биологическая роль, примеры.
50. Оксигеназы: общая характеристика, кофакторы, химизм реакций с их участием. Биологическая роль моно- и диоксигеназ, примеры.
51. НАД⁺ и НАДФ⁺, ФАД и ФМН как основные кофакторы дегидрогеназ: общая характеристика, химическое строение, химизм окислительно-восстановительных реакций с их участием.
52. Убихинон: химическое строение, место и роль в окислительно-восстановительных процессах.
53. Образование углекислого газа и воды - конечных продуктов обмена веществ.
54. Дыхательная цепь митохондрий: определение, общая характеристика, основные компоненты и их структурно-функциональная организация, принцип работы, биологическая роль. Регуляция деятельности цепи переноса электронов. Дыхательный контроль.

55. Ингибиторы дыхательной цепи: общая характеристика, точки приложения ингибиторов и последствия их действия для клетки.
56. Микросомальное окисление: общая характеристика, ферменты и кофакторы, схема реакций гидроксилирования и их биологическое значение.
57. Основные макроэргические соединения клетки: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль. Примеры реакций и метаболических процессов, протекающих с их участием.
58. АТФ: химическая структура, биологическая роль, цикл АТФ-АДФ, основные способы фосфорилирования АДФ, их отличительные черты.
59. Окислительное фосфорилирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация процесса, механизм, биологическая роль.
60. Взаимосвязь гликолиза, бета-окисления жирных кислот, цикла трикарбоновых кислот, дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.
61. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение. Гипоксические состояния.
62. Углеводы: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.
63. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, биологическое значение, химическое строение отдельных представителей моно-, ди- и гомо-полисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Особенности переваривания углеводов в раннем детском возрасте.
64. Физиологически важные гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин): строение, роль.
65. Глюкоза как основной метаболит углеводного обмена. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, механизм, биологическое значение. Пути образования и использования глюкозо-6-фосфата.
66. Гликолиз: определение, внутриклеточная локализация процесса, последовательность и механизм реакций, необратимые этапы и ключевые ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба в аэробных и анаэробных условиях.
67. Полное окисление глюкозы в аэробных условиях - дихотомический (непрямой) путь обмена глюкозы: характеристика и локализация отдельных этапов, энергетический эффект, биологическая роль, регуляция.

68. Гликолитическая оксидоредукция: определение, химизм, биологическое значение. Челночные механизмы. Роль аэробного и “анаэробного” распада глюкозы в мышцах. Образование и дальнейшая судьба молочной кислоты.
69. Прямой путь окисления глюкозы (пентозофосфатный цикл - ПФЦ): внутриклеточная локализация, стадии, последовательность и химизм реакций до образования фосфопентоз, далее - схематично, биологическое значение, взаимосвязь с гликолизом.
70. Глюконеогенез: определение, внутриклеточная локализация, исходные субстраты, пути их образования, последовательность реакций и химизм ключевых реакций, биологическая роль, регуляция путей распада глюкозы и глюконеогенеза.
71. Гликоген: строение, биологическая роль. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба. Регуляция биосинтеза и распада гликогена в печени и мышцах. Особенности обмена гликогена в раннем детском возрасте.
72. Особенности обмена глюкозы в разных клетках и тканях (эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень).
73. Клинико-биохимическая характеристика гликогенозов и агликогенозов.
74. Сахарный диабет: определение, общая характеристика, нарушения обмена веществ. Клинико-лабораторная диагностика сахарного диабета.
75. Диабетические комы: определение, классификация, лабораторная диагностика, биохимические механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
76. Метаболизм фруктозы и галактозы. Галактоземия и наследственные нарушения обмена фруктозы: механизм метаболических нарушений, биохимическая диагностика, принципы коррекции.
77. Глюкоза крови: источники и пути использования, концентрация, Механизмы поддержания постоянного уровня глюкоземии. Гипо- и гипергликемия, глюкозурия: определение, механизмы развития, болезни и состояния, при которых они развиваются, Особенности содержания глюкозы в детском возрасте. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови и моче.
78. Нейроэндокринная регуляция углеводного обмена. Гипо- и гипергликемические гормоны, механизм их действия.
79. Липиды: определение, общая характеристика, классификация, химическая структура, биологическая роль.
80. Пищевые жиры: общая характеристика, классификация, химическое строение, суточные нормы потребления (животных и растительных жиров), биологическая роль.

81. Переваривание и всасывание продуктов переваривания триацилглицеролов (жиров). Роль желчных кислот в этом процессе. Особенности переваривания жиров у детей.
82. Желчные кислоты: происхождение, классификация, химическое строение, биологические функции. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот, биологическое значение и последствия нарушения.
83. Ресинтез триацилглицеролов в слизистой кишечника: исходные субстраты и их источники, первичные акцепторы ацильных остатков, последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, биологическая роль.
84. Транспортные липопротеины крови: место образования, особенности состава, строения, обмена и функций разных липопротеинов.
85. Гиперлиппротеинемии: определение, классификация, биохимическая и клинко-диагностическая характеристика.
86. Гиперлипемия, гипертриацилглицеролемия, гиперхолестеролемия, состояния, при которых они развиваются.
87. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций, регуляция, биологическая роль.
88. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жиров в жировой ткани.
89. Окисление высших жирных кислот: общая характеристика, виды, внутриклеточная локализация. β -окисление жирных кислот: последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, конечные продукты и пути их использования, связь с ЦТК, дыхательной цепью; энергетические эффекты.
90. Перекисное окисление липидов: общая характеристика, происхождение исходных субстратов, конечные продукты и их дальнейшая судьба, внутриклеточная локализация, биологическое значение в норме и патологии.
91. Биосинтез жирных кислот: общая характеристика, внутриклеточная локализация, исходные и специфические субстраты, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль.
92. Особенности обмена ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечётным числом атомов углерода. Биологическая роль полиеновых жирных кислот.
93. Биосинтез триацилглицеролов и фосфолипидов: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, последовательность и химизм реакций, необходимые ферменты и коферменты, биологическая роль. Общие и

отличительные черты этих процессов. Роль “спасательного” пути биосинтеза фосфатидилхолина.

94. Жировая инфильтрация печени: определение, механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
95. Холестерол: строение, потребность, биологическая роль. Биосинтез холестерина: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, основные этапы, химизм реакций до образования мевалоновой кислоты, представления о дальнейших этапах, регуляция.
96. Гиперхолестеролемиа: определение, причины развития, медико-биологическое значение. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь: биохимические основы развития, профилактики и лечения.
97. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации холестерина в плазме. Биохимические критерии риска развития атеросклероза и его осложнений.
98. Кетоновые тела: общая характеристика, химическое строение, содержание в крови и моче, биологическая роль. Биосинтез и использование кетоновых тел: внутриклеточная и тканевая локализация, исходные субстраты и пути их образования, химизм реакций. Кетогенез при патологии.
99. Взаимосвязь обмена глюкозы, жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина и кетоновых тел. Схема превращения глюкозы в жиры. Зависимость скорости биосинтеза жиров от мышечной активности, психоэмоционального состояния, ритма питания и состава пищи.
100. Гормональная и метаболическая регуляция липидного обмена.
101. Клеточные мембраны: строение, состав, функции. Механизмы переноса веществ через мембраны.
102. Основные функции аминокислот и белков в организме. Суточная потребность в белках. Биологическая ценность пищевых белков. Азотистый баланс.
103. Переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов. Особенности переваривания белков у детей раннего возраста, роль реннина.
104. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока. Возрастные особенности pH и кислотности желудочного сока. Протеиназы поджелудочной железы, биохимические механизмы развития панкреатита.

105. Источники образования и пути использования аминокислот в организме. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
106. Трансаминирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм, биологическая роль. Специфичность трансаминаз. Клинико-диагностическое значение определения активности трансаминаз в плазме.
107. Дезаминирование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного дезаминирования, биологическая роль.
108. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.
109. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций трансметилирования.
110. Пути образования, обезвреживания и использования аммиака в организме.
111. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминогрупп, последовательность и химизм реакций, связь с ЦТК, нарушения синтеза и выведения мочевины.
112. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения содержания мочевины в плазме и моче.
113. Декарбоксилирование аминокислот: общая характеристика, механизм, ферменты и коферменты, биологическое значение. Биогенные амины: образование и инаktivация, структурные формулы и биологические функции отдельных представителей.
114. Метаболизм безазотистых остатков аминокислот. Кето- и глюкогенные аминокислоты.
115. Биосинтез заменимых аминокислот, источники атомов углерода и азота. Взаимосвязь обмена аминокислот с обменом углеводов, липидов и ЦТК.
- 116.** Глутамин: роль в обмене аммиака, биосинтезе азотсодержащих соединений. Образование и выведение солей аммония, биологическое значение при ацидозе.
117. Нуклеотидный пул клеток, пути его пополнения и расходования.
118. Биосинтез пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, происхождение атомов азота и углерода пуринового ядра, используемые субстраты и пути их образования, химизм реакций до 5-фосфорибозиламина, представление о дальнейших этапах до АТФ и ГТФ. Использование конечных продуктов, регуляция.

119. Распад пуриновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, дальнейшая судьба конечных продуктов. Гиперурикемия. Подагра. Синдром Леша-Нихана.
120. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов: общая характеристика, последовательность и химизм реакций, используемые субстраты и пути их образования, дальнейшая судьба конечных продуктов, регуляция, нарушения.
121. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.
122. Нуклеопотеины: характеристика белкового и небелкового компонентов, биологическая роль. Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, особенности состава, структурной организации и биологической роли различных нуклеиновых кислот.
123. ДНК: строение, биологическая роль. Репликация ДНК: определение, общая характеристика, последовательность этапов, механизм, необходимые ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Обратная транскрипция: общая характеристика, механизм, ферменты, биологическая роль.
124. Мутации: определение, типы, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК.
125. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, механизм, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное "созревание" РНК: внутриклеточная локализация, механизм, биологическое значение.
126. Генетический код, его характеристика.
127. т-РНК: особенности состава, строения, адапторная функция в биосинтезе белков. Образование аминоацил-т-РНК: общая характеристика, химизм реакций, ферменты, физиологическая роль. Субстратная специфичность аминоацил-т-РНК-синтетаз.
128. Биосинтез белков (трансляция): определение, внутриклеточная локализация, основные компоненты белоксинтетической системы, фазы трансляции, химизм реакций при биосинтезе полипептидной цепи. Характеристика посттрансляционных изменений.
129. Регуляция процесса биосинтеза белка на стадии транскрипции, трансляции и посттрансляционного созревания.
130. Применение ингибиторов синтеза нуклеиновых кислот и биосинтеза белка в медицинской практике.
131. Кровь: определение, общая характеристика, биологическая роль. Химический состав плазмы. Наиболее важные биохимические показатели крови и клинико-диагностическое значение их определения.

132. Белки плазмы крови: характеристика, классификация, места их синтеза, биологическая роль отдельных представителей. Изменения белкового спектра при различных заболеваниях. Принцип метода и клинико-диагностическое значение количественного определения общего белка плазмы крови. Особенности содержания белка в плазме крови у новорожденных.
133. Ферменты крови: общая характеристика, происхождение. Энзимодиагностика: принципы, примеры использования для постановки диагноза, проведения дифференциальной диагностики, определения эффективности терапевтических мероприятий, степени тяжести и прогноза заболеваний.
134. Буферные системы крови: общая характеристика, классификация, компоненты, механизм действия, связь с другими системами регуляции КЩС организма. Значение постоянства pH для метаболических процессов.
135. Эритроциты: общая характеристика, биологические функции, особенности обмена.
136. Биосинтез и распад гемоглобина: общая характеристика, тканевая локализация процессов, последовательность реакций, источники исходных субстратов и судьба конечных продуктов.
137. Печень: общая характеристика, особенности метаболизма. Внутриклеточная локализация ферментов. Участие печени в обмене аминокислот и белков, углеводов, липидов, пигментов, микроэлементов, гормонов.
138. Билирубин: общая характеристика, химическое строение; пути образования, обезвреживания и выведения из организма. Желтухи: определение, классификация, биохимические критерии дифференциальной диагностики. Биохимические механизмы развития, профилактики и лечения желтухи новорожденных. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения желчных пигментов (билирубина).
139. Основные механизмы обезвреживания в печени токсических соединений. Реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. Метаболизм лекарственных веществ. Обмен этанола. Представление о химическом канцерогенезе.
140. Токсичность кислорода. Образование активных форм кислорода, их действие на липиды и другие структурно-функциональные компоненты клеток. Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Биохимические механизмы защиты от токсического действия кислорода: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, витамин Е и другие природные и синтетические антиоксиданты. Клинико-диагностическое значение определения активности глюкоза-6 фосфат ДГ.

Тестовые задания (примеры разных типов с ключами ответов):

ТЕСТЫ ОТКРЫТОГО ТИПА

Закончите фразу

1. Термином «метаболизм» обозначают....

Ответ: *совокупность всех реакций организма*

2. Первый этап катаболизма начинается с....

Ответ: *распада сложных соединений до более простых*

3. Наука о биологических катализаторах (ферментах) называется...

Ответ: *энзимология*

4. Витамин В12 депонируется в....

Ответ: *печени*

5. При чрезмерном употреблении кофе, содержащего термостабильную тиаминазу, возможно развитие клинических проявлений полиневрита, вызванное дефицитом витамина...

Ответ: *В1 (тиамина)*

6. Инсулинзависимый переносчик глюкозы ГЛЮТ4 переносит глюкозу в клетки и тканей

Ответ: *мышечной и жировой*

7. Образование метаболически активной формы витамина Д₃ (КАЛЬЦИТРИОЛА) с участием монооксигеназ (МОГ) происходит

в и в

Ответ: *печени и почках*

8. Закончите фразу

Причиной развития наследственных энзимопатий является.....

Ответ: *нарушение синтеза ферментов, вызванное мутацией в нуклеотидной последовательности ДНК.*

9. Поставьте в правильной последовательности события, происходящие при репарации ДНК

1. Соединение неповрежденного и вновь синтезированного участков цепи ДНК

2. Удаление поврежденного участка

3. Определение места повреждения

4. Достройка поврежденной цепи

Ответ: *3,2,4,1*

10. Кортизол - гормон коры надпочечников – легко проходит через плазматическую и ядерную мембраны и влияет в гепатоцитах на процесс транскрипции ферментов следующего метаболического пути:

Пируват $\xrightarrow{E1}$ оксалоацетат $\xrightarrow{E2}$ ФЕП $\xrightarrow{E3}$... $\xrightarrow{E4}$... глюкоза

Назовите этот метаболический путь

Ответ: *глюконеогенез*

11. Расположите в правильной последовательности ферменты ЦТК:

1. Аконитаза, 2.-фумараза, 3.-цитратсинтаза, 4.-изоцитратДГ,
5. α -кетоглутарат ДГ, 6.-малатДГ, 7.-сукцинатДГ, 8.-сукцинилтиокиназа

Ответ: 3,1,4,5,8,7,2,6

12. Назовите субстраты ЦТК для полной дыхательной цепи

Ответ: *Изоцитрат, α -кетоглутарат, изоцитратДГ*

13. Назовите этапы непрямого пути окисления глюкозы, обозначенные буквами:

Глюкоза $\xrightarrow{A}$ 2 ПВК $\xrightarrow{B}$ 2 Ацетил КоА $\xrightarrow{B}$ ЦТК

Ответ: A- *гликолиз*

B - *Окислительное декарбоксилирование пируватат (ПВК)*

V - *ЦТК, заключительный этап катаболизма глюкозы*

14. Рассчитайте энергетический эффект каждого этапа аэробного окисления глюкозы и суммарный эффект аэробного окисления глюкозы:

Глюкоза $\xrightarrow{A}$ 2 ПВК $\xrightarrow{B}$ 2 Ацетил КоА $\xrightarrow{B}$ ЦТК

Ответ: A - *гликолитический этап* – 6-8 АТФ
B – *Окислительное декарбоксилирование 2ПВК* - (3X2) 6 АТФ
V - *ЦТК, сгорание 2-х молекул Ацетил КоА* - (12x2) 24 АТФ
Суммарно 36-38 молекул АТФ

15. Сколько АТФ образуется в процессе анаэробного гликолиза?

Ответ: 2 мол АТФ

16. Дополните последовательность ферментов необратимых реакций гликолиза:

пируваткарбоксилаза, фосфоенолпируваткарбоксикиназа,

Ответ: *фруктоза1,6 бисфосфатаза и глюкозабфосфатаза*

17. Как изменится уровень глюкозы в крови к концу первых суток голодания у здорового взрослого человека?

Ответ: *Останется в пределах референтных значений нормы за счет распада гликогена печени под влиянием глюкагона у взрослого человека.*

18. Как изменится уровень глюкозы в крови к концу первых суток голодания у ребенка первых лет жизни?

Ответ: *У ребенка возможно развитие гипогликемии.*

19. Какой метаболический путь участвует в поддержании уровня глюкозы в крови при голодании в течении 2-3-х суток у здорового взрослого человека?

Ответ: *Содержание глюкозы поддерживается за счет глюконеогенеза под влиянием глюкокортикоидов.*

20. Перечислите витамины и их коферментные формы, участвующие в окислительном декарбоксилировании ПВК.

Ответ: *B1- ТПФ, витамин N- амид липоевой кислоты, Витамин B3 - HSKoA, B 2- ФАД, PP (B5)- НАД*

21. Назовите составные компоненты молекулы нейтрального жира (ТАГ):

Ответ: *Эфир глицерола и трех остатков жирных кислот*

22. Назовите составные компоненты молекулы лецитина (фосфатидил холина):

Ответ: *Лецитин – это эфир глицерола, двух остатков жирных кислот, фосфорной кислоты и холина*

23. Дополните место образования основных транспортных форм липидов- липопротеинов:

- а) ЛПВП (α ЛП) - печень
- б) ЛПНП (β -ЛП) -.....
- в) ЛПОНП (пре β -ЛП) -.....
- г) Хиломикроны (ХМ) -

Ответ: *а)печень б) плазма крови в) печень г) эпителий тонкой кишки*

24. Один цикл β -окисления жирных кислот включает 4 последовательные реакции. Выберите правильную последовательность:

а)гидратация, б) окисление (дегидрирование), в) расщепление, г) окисление (дегидрирование).

Ответ: *б, а, г, в*

ОТВЕТЬТЕ НА ВОПРОС

25. Перечислите основные функции альбуминов плазмы

Ответ: *Альбумины:*

- 1) регулируют онкотическое давление в крови и осмотическое давление в тканях*
- 2) осуществляют транспортную функцию, перенося в крови свободные жирные кислоты, билирубин, Ca^{2+} , лекарственные вещества*

26. Как изменится белковый спектр плазмы при воспалении?

Ответ: *При остром воспалении повышается содержание γ -глобулинов, снижается альбуминов.*

27. Как изменится белковый спектр плазмы (содержание альбуминов) при циррозе печени, гломерулонефрите, длительном голодании?

Ответ: *При циррозе печени, гломерулонефритах, голодании содержание альбуминов понижается.*

28. Как изменится спектр липопротеинов плазмы при атеросклерозе?

Ответ: *Повысится содержание ЛПНП и ЛПОНП и снизится содержание ЛПВП.*

29. При неправильной эксплуатации печного отопления у людей часто происходит отравление угарным газом (СО). Что происходит с гемоглобином при отравлении угарным газом?

Эталон ответа:

При отравлении СО гемоглобин превращается в карбгемоглобин, который не способен связывать O₂. Кроме того, СО ингибирует IV комплекс дыхательной цепи (цитохромоксидазу), прекращая тканевое дыхание

30. Сульфаниламиды ингибируют фермент в реакции образования витамина В9 (фолат) из парааминобензойной кислоты (ПАБК) и оказывают антимикробное действие. К какому типу относится данный ингибитор и какой механизм ингибирования?

Эталон ответа

1. Конкурентный ингибитор, так как он связывается в активном центре фермента и его действие снижается при увеличении концентрации субстрата.

31. У больного врожденная гемолитическая анемия, обусловленная высоким содержанием активных форм кислорода (АФК). Какой процесс в биомембранах инициируется АФК?

Эталон ответа.

Активные формы кислорода инициируют в мембранах процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ), разрушая эритроциты и клетки других тканей.

32. Приведите примеры ферментов и витаминов антиоксидантной защиты

Эталон ответа.

СОД, каталаза, пероксидаза, глутатионредуктаза, токоферол (витЕ)

32. Какой метаболический путь поставляет НАДФН2 для восстановления глутатиона в мембранах эритроцитов?

Эталон ответа.

Пентозофосфатный путь (ПФЦ) окисления глюкозы

34. Одной из причин развития повышенной судорожной активности является нарушение синтеза ГАМК, которое может быть вызвано дефицитом витамина.....

Эталон ответа

В₆ (пиридоксина)

35. Через 3 года после тотальной резекции желудка у пациента обнаружена макроцитарная (мегалобластическая) анемия. Какой гиповитаминоз развивается при этом состоянии?

Эталон ответа:

Дефицит витамина В12 (цианкобластина)

36. Рассчитайте сколько образуется АТФ при полном окислении лактата в миокарде:

Эталон ответа:

1. Лактат окисляется до ПВК $\longrightarrow$ 3 АТФ

2. Окилительное декарбоксилирование ПВК до Ацетил КоА $\longrightarrow$ 3 АТФ

3. Сгорание АцетилКоА в ЦТК $\longrightarrow$ 12 АТФ

Всего 18 АТФ

37 В аэробных путях катаболизма глюкозы есть тиаминзависимые реакции. Назовите эти пути.

Эталон ответа

1. Окислительное декарбоксилирование ПВК и α кетоглутарата при непрямом окислении глюкозы

2 ПФЦ (транскетолазная реакция)

38. На долю фруктозы приходится значительная часть поступающих с пищей углеводов. Укажите отличительные особенности ее метаболизма в печени от ее метаболизма в других тканях

Эталон ответа

В печени образование активной формы идет с участием фруктокиназы, в клетках других тканей работают гексокиназы.

39. У спортсменов при беге на длинные дистанции происходит уменьшение использования углеводов в мышцах для энергетического обеспечения и увеличивается использование жиров для этих целей. Какие жиры клеток и каких тканей при этом используются?

Эталон ответа:

Используются жиры адипоцитов подкожно-жировой ткани

40. Какой метаболический путь участвует в поддержании уровня глюкозы в крови при голодании в течении первых суток у здорового взрослого человека?

Содержание глюкозы поддерживается за счет распада гликогена

46. Уровень глюкозы в первые сутки голодания поддерживает гормон...

Эталон ответа:

глюкагон

41. Пациенту после резекции подвздошной кишки врач назначил хенофальк – препарат хенодезоксихолевой кислоты. Объясните биохимическое обоснование данного назначения.

Эталон ответа: *Заместительная терапия ,т.к. нарушается энтерогепатическая циркуляция желчных кислот.*

42. Больному атеросклерозом (50 лет), с целью снижения риска тромбообразования, рекомендовано применение препарата аспиринакардио?

Эталон ответа:

Ацетилсалициловая кислота – ингибитор фермента ЦОГ в синтезе эйкозаноидов, к которым относится и тромбоксаны, участвующие в образовании тромбов.

43. Кофеин угнетает действие фермента фосфодиэстеразы, повышая содержание ц АМФ. Как при этом изменится количество жирных кислот в крови?

Эталон ответа:

Повысится за счет активации липолиза тканевых ТАГ

ПРОДОЛЖИТЕ ФРАЗУ

44. Наибольшая активность АЛТ обнаруживается в....

Эталон ответа: *печени*

45. Коэффициент де Ритиса (отношение АСТ/АЛТ) в норме равен

Эталон ответа: 1,33

46. Недостаточность дофамина в черной субстанции мозга наблюдается при

Эталон ответа:

болезни Паркинсона

47. При альбинизме в меланоцитах наблюдается нарушение синтеза.....

Эталон ответа:

меланинов

48. Фермент АСТ использует в качестве кофермента производное витамина....

Эталон ответа:

Витамина В6 (пиридоксина)

49. Взрослый человек при средней физической нагрузке должен потреблять количество белков в сутки в среднем

Эталон ответа:

100 г

50. Аммиак, образующийся при гниении белка в кишечнике обезвреживается в

Эталон ответа:

печени

51. Катехоламины (ДОФАмин, адреналин,норадреналин) - производные аминокислоты

Эталон ответа:

Фенилаланина

52. Профермент пепсиноген превращается в пепсин путем.....

Эталон ответа:

частичного (избирательного) протеолиза

53. Медиатором боли, воспаления и аллергических реакций является биогенный амин....

Эталон ответа:

Гистамин

54. Субстратом для синтеза глюкокортикостероидов, минералокортикоидов, половых гормонов, холекальциферола служит.....

Эталон ответа:

холестерол

ТЕСТЫ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. Уставите соответствие между ферментом и его органоспецифичностью:
(одному ферменту может соответствовать 2 органа)

Название фермента	орган
а. лактатдегидрогеназа 5(ЛДГ5)	1.печень
б. креатинкиназа МВ	2.миокард
в. аспартатаминотрансфераза	3.поджелудочная железа
г. гистидаза	4. скелетная мышца
д. амилаза	

Эталон ответа

а-4, б-2, в-2, г-1, д-3,

2. Установите соответствие между заболеванием и гиповитаминозом

заболевание	гиповитаминоз
а. рахит	1. нафтохинон (витамин К)
б. нарушение световосприятия	2. ретинол (витамин А)
в. гемералопия (куриная слепота)	3. тиамин (витамин В1)
г. полиневриты	4. ниацин (витамин В5, РР)
д. пеллагра (болезнь 3-Д)	5. витамин С
е. цинга	6. холекальциферол (витамин Д)

Эталон ответа

а-6, б-1, в-2, г-3, д-4, е-5

3. Установите соответствие между определением метаболита в крови и клинико-диагностическим значением (один метаболит может соответствовать двум значениям)

метаболит	клинико-диагностическое значение
а. аммиак	1. повышается при сахарном диабете
б. глюкоза	2. повышается при циррозе, гепатите
в. мочевая кислота	3. повышается при атеросклерозе
г. общий белок	4. повышаются при голодании
д. холестерол	5. снижается при заболеваниях печени
е. кетоновые тела	6. повышается при подагре

Эталон ответа

а-2, б-1, в-6, г-5, д-3, е-1,4

4. Установите соответствие между повышением активности фермента в крови и его клинико-диагностической значимостью (один фермент может соответствовать двум заболеваниям)

Название фермента	заболевание
а. лактатдегидрогеназа ЛДГ5	1. панкреатит
б. щелочная фосфатаза	2. заболевания скелетных мышц
в. амилаза	3. рахит, остеопороз
г. креатинкиназа МВ	4. рак предстательной железы
д. кислая фосфатаза	5. инфаркт миокарда
е. тропонины	6. гепатит

Эталон ответа

а-2, б-3, в-6, г-5, д-4, е-5

5. Установите соответствие между нарушением обмена аминокислоты и заболеванием (одной аминокислоте может соответствовать два нарушения)

Аминокислота или метаболит обмена аминокислот	Нарушение обмена
а. метионин	1. ФКУ
б. фенилаланин	2. недостаток приводит к жировому гепатозу

в.гомогентизиновая кислота

3. алкаптонурия

4. альбинизм

Эталон ответа

а-2, б – 1,4 в- 3

6. Установите соответствие между нарушением обмена аминокислоты и заболеванием

Аминокислота или метаболит обмена аминокислот	Нарушение обмена
--	------------------

а. гомоцистеин

б. тирозин

в. триптофан (серотонин)

1. нарушение синтеза мелатонина

2. повреждение эндотелия сосудов

3. тирозиноз

Эталон ответа:

а – 2, б-3, в-1

Выберите правильный ответ

7. Отсутствие какой из аминокислот делает белок неполноценным

а) триптофан

б) аспартат

в) глицин

г) глутамин

Ответ: а)

8. Фермент амилазу секретирует

а) кишечник

б) поджелудочная железа

в) желудок

г) почки

Ответ: б)

9. Источником второго атома азота в мочеvine служит

а) аспартат

б) аспарагин

в) глутамат

г) глутамин

Ответ: а)

10. Заменимая аминокислота аспартат образуется в реакции трансаминирования с глутаматом из

а) пирувата

б) альфа-кетоглутаратом

- в) глутамином
- г) оксалоацетатом

Ответ: г)

11. Реакции образования биогенных аминов путем декарбоксилирования идут с участием витамина

- а) В₁
- б) В₂
- в) В₆
- г) РР

Ответ: в)

12. При наследственном дефекте аргиназы в крови кроме аммиака повышается содержание

- а) цитруллина
- б) аргинина
- в) аргининсукцината
- г) карбамоилфосфата

Ответ: б)

13. Медиатором боли, воспаления и аллергических реакций является биогенный амин

- а) серотонин
- б) гистамин
- в) ГАМК
- г) адреналин

Ответ: б)

14. Субстратом для образования ГАМК является

- а) триптофан
- б) глутамат
- в) гистидин
- г) тирозин

Ответ: б)

15. Основным местом образования мочевины является

- а) кишечник
- б) почки
- в) печень
- г) мозг

Ответ: в)

16. Адреналин, тироксин- производные аминокислоты

- а) цистеина
- б) фенилаланина

- в) триптофана
 - г) метионина
- Ответ: б)

17. НЕЗАМЕНИМОЙ АМИНОКИСЛОТОЙ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) глицин
- б) серин
- в) фенилаланин
- г) тирозин

Ответ: в)

Ситуационные задачи (примеры разных типов задач с эталонами ответов:

1. Процесс переваривания липидов у детей грудного возраста и детей более старшего возраста и у взрослых начинается в разных отделах желудочно-кишечного тракта. Объясните эти различия.

Эталон ответа: У грудных детей переваривание липидов молока начинается в ротовой полости под действием лингвальной липазы и липиды грудного молока выделяются уже в эмульгированной форме. У старших детей и взрослых переваривание (гидролиз) липидов начинается в 12-типерстной кишке после эмульгации ТАГ желчными кислотами и происходит под действием панкреатической липазы.

2. Больной И., 8 лет, находится на обследовании в хирургическом отделении по поводу неоднократных приступов острых болей в животе. Предварительный диагноз панкреатит. При определении липидного статуса обнаружено практически полное отсутствие активности липопротеинлипазы (ЛПЛ). Наличие какого типа гиперлипотеинемии наиболее вероятно у больного?

Эталон ответа:

Гиперлипотеинемия I типа

3. Начало применения противомаларийного препарата примахина было почти 100 лет назад. Большинство больных переносило этот препарат хорошо, но у незначительной части пациентов в течение нескольких дней после начала лечения развивались острые симптомы - желтуха, падение содержания гемоглобина, потемнение мочи (т.е. признаки разрушения эритроцитов). С нарушением работы какого метаболического пути связано данное заболевание?

Эталон ответа:

Наследственно обусловленное снижение активности ферментов ПФЦ (глюкозо-6-фосфатДГ). Мембрана эритроцитов неустойчива к действию препаратов с выраженными окислительными свойствами.

4. У больной К., 48 лет, при зондировании двенадцатиперстной кишки установлена задержка оттока желчи из желчного пузыря. Концентрация желчи в просвете кишки меньше 2 ммоль/л (норма - 10 ммоль/л). Какие нарушения переваривания и всасывания продуктов переваривания жиров возможны у данной больной?

Эталон ответа:

Нарушение переваривания липидов происходит вследствие дефицита поступления желчных кислот, необходимых для эмульгации жира. Только эмульгированный жир подвергается действию панкреатических липаз.

5. У спортсмена после интенсивной физической нагрузки в крови повысилось содержание молочной кислоты и снизился уровень глюкозы. Однако через три часа содержание лактата уменьшилось и уровень глюкозы восстановился. Назовите метаболические пути, которые привели к данным изменениям.

Эталон ответа: *Глюкозолактатный цикл (цикл Кори) связывает между собой метаболизм глюкозы в мышцах (гликолиз) и печени (глюконеогенез).*

6. У новорожденных детей в области шеи и верхней части спины имеется особая жировая ткань (бурый жир), содержащая большое количество митохондрий. Какую функцию выполняет бурая жировая ткань у новорожденных детей?

Ответ: *Бурая жировая ткань участвует в термогенезе. Бурый цвет жира обусловлен большим содержанием митохондрий и содержащимися в них цитохромами.*

7. У пациента, длительно употребляющего этанол, развился цирроз печени и появились отеки. Какова причина развития отеков?

Ответ: *Нарушается белоксинтезирующая функция печени, вследствие чего в крови снижается содержание альбуминов. Вода, которая в норме связывается с альбуминами, задерживается в тканях, что приводит к развитию отеков.*

8. Больная И., 38 лет, находится на обследовании в хирургическом отделении по поводу неоднократных приступов острых болей в животе. При лабораторном исследовании обнаружен высокий уровень холестерина и эстрогенов. Для какой патологии характерны данные изменения?

Эталон ответа:

Желчекаменная болезнь. Эстрогены снижают активность ферментов синтеза желчных кислот из холестерина и повышают литогенность желчи.

9. У пациента Ш., 15 лет, обнаружено наследственное заболевание, при котором в скелетных мышцах снижена концентрация карнитина. Как скажется на способности выполнять длительную физическую работу низкая концентрация карнитина?

Эталон ответа: *Физическая работоспособность снизится. Карнитин транспортирует жирные кислоты из цитоплазмы в митохондрии, где происходит их окисление сопряженное с синтезом АТФ.*

4.3. Список тем рефератов с оформлением (1-10,21-22) / без оформления презентаций (11-19) (в полном объеме):

1. Гиперлиппротеинемии (ГЛП): определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.

2. Биохимические механизмы ожирения: определение, классификация, клинико-биохимическая характеристика.

3. Биологическая роль лептина.

4. Биохимические механизмы жировой инфильтрации и жирового перерождения печени (стеатоз печени, жировой гепатоз), печеночные и внепеченочные патогенетические факторы

5. Биохимические принципы диагностики и профилактики жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы.

6. Биохимические механизмы развития атеросклероза: определение, основные клинические проявления, биохимические принципы профилактики и лечения.
7. Биохимические механизмы развития Желчнокаменная болезнь: определение, биохимические механизмы образования желчных камней, биохимические принципы профилактики и лечения.
8. Особенности липидного обмена у детей.
9. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции
10. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана
11. Общая характеристика нуклеиновых кислот, виды, особенности состава, структурной организации.
12. Биосинтез ДНК (репликация)
13. ДНК-полимеразы и обратная транскриптаза. Обратная транскрипция: механизм, биологическая роль.
14. Синтез ДНК и фазы цикла клеточного развития.
15. Мутации: типы, общая характеристика, биологическая роль.
16. Повреждения и репарация ДНК.
17. Биосинтез РНК (транскрипция)
18. Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): экзонирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение.
19. Механизмы регуляции синтеза белка: регуляция по типу индукции, по типу репрессии.
20. Биохимические основы применения синтетических аналогов пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов как лекарственных препаратов.
21. Желтухи. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух.
22. Биохимические механизмы развития и профилактики желтухи новорожденных.

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины / практики на 20__ - 20__ учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:	
	Дата	Номер протокола заседания кафедры
В рабочую программу вносятся следующие изменения - актуализирован ФОС промежуточной аттестации (<i>для справки: 10% ФОС обновляется ежегодно</i>); - и т.д.		