

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

« 16 » 04 20 25 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

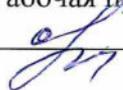
Специальность	33.05.01 «Фармация»
Квалификация выпускника	провизор
Форма обучения	очная
Факультет	Фармацевтический
Кафедра-разработчик рабочей программы	Медицинская биохимия

Семестр	Трудоем- кость		Лек- ций, ч.	Лаб. прак- тику м, ч.	Пра кт. зан яти й, ч.	Клини- ческих практ. 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.									
4	3	90	18		42			30			
5	3	126	18		42			30		36	экзамен
Итого	6	216	36		84			60		36	

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 «Фармация», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 219 от 27 марта 2018 г.

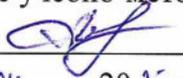
Рабочую программу разработал (-и)
Доцент, к.б.н. Ю.А. Пеганова

Рабочая программа согласована с научной библиотекой Г.А. Фроловой

 26 февраля 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской биохимии протокол № 7 от «26» февраля 2025 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией

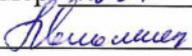
Председатель: к.ф.н., доцент  А.А. Марьин
протокол № 3 от «14» 04 2021 г.

Рабочая программа согласована с деканом фармацевтического факультета,

к.ф.н., доцент А.А. Марьин 
«15» 04 2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2694

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

«15» 04 2021 г.

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины биологическая химия являются формирование у студентов теоретических знаний и навыков практической работы в области биохимии, позволяющих ему свободно решать профессиональные задачи

1.1.2. Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с биохимическими основами важнейших биологических явлений;
- сформировать представление о химическом составе биологических систем;
- рассмотреть основные метаболические пути и обмен энергии;
- изучить общие принципы регуляции обмена веществ
- познакомить с методами биохимических исследований;
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части.

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

Латинский язык, иностранный язык, медицинская физика с основами высшей математики, биология с генетикой, общая, органическая химия

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

Микробиология, патология, фармакологи.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Медицинская.
2. Научно-исследовательская.

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

1.3.1 Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Технология формирования
1	Профессиональная методология	ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД-1 оПК-1 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	Лекция Доклад с презентацией Практические занятия Самостоятельная работа Ситуационные задачи Тестовый контроль

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестры	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	4	5
			Трудоемкость по семестрам (ч)	
Аудиторная работа , в том числе:	6	120	60	60
Лекции (Л)	1	36	18	18
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)	2,3	84	42	42
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИР	1,7	60	30	30
Промежуточная аттестация:	зачет (З)			
	экзамен (Э)			
Экзамен / зачет	1	36		36
ИТОГО	6	216	90	126

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 ч.

2.1. Структура 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	4	31	6		15			10
1.1	Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка, классификация и свойства белков		7	2		3			2
1.2	Тема 2. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов		7	2		3			2
1.3	Тема 3: Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов		7	2		3			2
1.4	Тема 4. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций		5			3			4
2	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	4	31	6		15			10
2.1	Тема 1. Биохимия витаминов		5			3			2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
2.2	Тема 2. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление		7	2		3			2
2.3	Тема 3. Окислительное фосфорилирование.		7	2		3			2
2.4	Тема 4. Общие пути катаболизма		7	2		3			2
2.5	Тема 5. Коллоквиум: Аминокислоты, белки. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма		5			3			2
3	Раздел 3. Обмен углеводов	4	26	4		12			10
3.1	Тема 1. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена		7	2		3			2
3.2	Тема 2. Пути катаболизма глюкозы		7	2		3			2
3.3	Тема 3. Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов.		7	2		3			4
3.4	Тема 4. Регуляция и нарушения углеводного обмена								
3.5	Тема 5. Коллоквиум: Обмен углеводов		5			3			2
4	Раздел 4: Обмен липидов	5	31	6		15			10
4.1	Тема 1. Начальные этапы обмена липидов		7	2		3			2
4.2	Тема 2. Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды		7	2		3			2
4.3	Тема 3. Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена		7	2		3			2
4.4	Тема 4. Основные нарушения обмена липидов		5			3			2
4.5	Тема 5. Коллоквиум: Обмен липидов		5			3			2
5	Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	5	38	8		18			12
5.1	Тема 1. Общие пути обмена аминокислот		7	2		3			2
5.2	Тема 2. Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена		7	2		3			2
5.3	Тема 3. Обмен нуклеотидов		7	2		3			2
5.4	Тема 4. Матричные биосинтезы 1: репликация. Транскрипция		7	2		3			2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
5.5	Тема 5. Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция. Генетический код		5			3			2
5.6	Тема 6. Коллоквиум: Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы		5			3			2
6	Раздел 6. Интеграция обменов. Частный обмен	5	23	6		9			8
6.1	Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов		7	2		3			2
6.2	Тема 2. Регуляция обменных процессов		7	2		3			2
6.3	Тема 3. Биохимия крови и печени. Обезвреживание ксенобиотиков		9	2		3			4
	Экзамен / зачёт		36						
	Итого		216	36		84			60

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		6	4	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1 Классификация аминокислот, белков. Структурная организация и свойства белков	2	4	
2	Тема 2 Введение в энзимологию	2	4	
3	Тема 3 Механизм действия ферментов, регуляция активности ферментов	2	4	
Раздел 2 Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма		6	4	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1 Метаболизм, специфические и общие пути катаболизма	2	4	
2	Тема 2 Организация дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование. Активные формы кислорода	2	4	
3	Тема 3 Общие пути катаболизма	2	4	
Раздел 3 Обмен углеводов		6	4	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1 Строение, биологическая роль углеводов. Обмен гликогена	2	4	
2	Тема 2 Окисление углеводов	2	4	
3	Тема 3 Глюконеогенез, метаболизм фруктозы и галактозы	2	4	

№ п/п	Наименование раздела, тема лекции	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
Раздел 4 Обмен липидов		6	5	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1 Начальные этапы липидного обмена	2	5	
2	Тема 2 Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	2	5	
3	Тема 3 Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	2	5	
Раздел 5 Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы		10	5	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1 Общие пути обмена аминокислот	2	5	
2	Тема 2 Образование и обезвреживание аммиака	2	5	
3	Тема 3 Обмен нуклеотидов	2	5	
4	Тема 4 Матричные синтезы 1	2	5	
5	Тема Матричные синтезы 2	2	5	
Раздел 6 Интеграция обменов. Ксенобиотики		4	5	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1 Взаимосвязь между обменами	2	5	
2	Тема 2 Метаболизм ксенобиотиков	2	5	
Итого:		36		

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитория	СРС		
Раздел 1 Раздел 1. Белки. Ферменты		ПЗ	12	8	4	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1 Аминокислоты. Структурная организация белка, классификация и свойства белков	ПЗ	3	2	4	
2	Тема 2 Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	ПЗ	3	2	4	
3	Тема 3: Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов	ПЗ	3	2	4	
4	Тема 4. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций	ПЗ	3	2	4	
Раздел 2 Раздел 2 Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма		ПЗ	15	10	4	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1. Биохимия витаминов	ПЗ	3	2	4	
2	Тема 2. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	ПЗ	3	2	4	
3	Тема 3. Окислительное фосфорилирование.	ПЗ	3	2	4	
4	Тема 4. Общие пути катаболизма	ПЗ	3	2	4	

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-вочасов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
5	Тема 5. Коллоквиум: Аминокислоты, белки. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	ПЗ	3	2	4	
Раздел 3. Обмен углеводов		ПЗ	15	10	4	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	ПЗ	3	2	4	
2	Тема 2. Пути катаболизма глюкозы	ПЗ	3	2	4	
3	Тема 3. Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов.	ПЗ	3	2	4	
4	Тема 4. Регуляция и нарушения углеводного обмена	ПЗ	3	2	4	
5	Тема 5. Коллоквиум: Обмен углеводов	ПЗ	3	2	4	
Раздел 4: Обмен липидов		ПЗ	15	10	5	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1. Начальные этапы обмена липидов	ПЗ	3	2	5	
2	Тема 2. Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	ПЗ	3	2	5	
3	Тема 3. Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	ПЗ	3	2	5	
4	Тема 4. Основные нарушения обмена липидов	ПЗ	3	2	5	
5	Тема 5. Коллоквиум: Обмен липидов	ПЗ	3	2	5	
Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы		ПЗ	18	12	5	
1	Тема 1. Общие пути обмена аминокислот	ПЗ	3	2	5	
2	Тема 2. Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена	ПЗ	3	2	5	
3	Тема 3. Обмен нуклеотидов	ПЗ	3	2	5	
4	Тема 4. Матричные биосинтезы 1: репликация. Транскрипция	ПЗ	3	2	5	
5	Тема 5. Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция. Генетический код	ПЗ	3	2	5	
6	Тема 6. Коллоквиум: Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	ПЗ	3	2	5	
Раздел 6. Интеграция обменов. Частный обмен		ПЗ	9	6	5	<i>ОПК -1 (ИД-1)</i>
1	Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов	ПЗ	3	2	5	
2	Тема 2. Регуляция обменных процессов	ПЗ	3	2	5	
3	Тема 3. Биохимия крови и печени. Обезвреживание ксенобиотиков	ПЗ	3	2	5	
Итого:		ПЗ	84	60		

2.4. Содержание дисциплины

Раздел 1 Белки. Ферменты

Тема 1: АМИНОКИСЛОТЫ. СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЛКА. КЛАССИФИКАЦИЯ И СВОЙСТВА БЕЛКОВ

Содержание темы:

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: 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).
6. Аминокислоты как лекарственные препараты.
7. Методы выделения и очистки белков.
8. Физико-химические свойства белков:
 - 8.1. Гидратация, растворимость, коллоидный характер растворов. Высаливание, диализ.
 - 8.2. Ионизация, pI белков, влияние pH раствора на заряд и конформацию белковой молекулы.
 - 8.3. Условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование денатурации в медицине.

Лабораторная работа: Цветные реакции на аминокислоты и белки.

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

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2: ВВЕДЕНИЕ В ЭНЗИМОЛОГИЮ. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ФЕРМЕНТОВ

Содержание темы:

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 ($B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_9, B_{12}$).
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:

1. **Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры** Машинописное руководство.
2. **Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды.** Машинописное руководство.
3. **Специфичность действия амилазы слюны.** Машинописное руководство.

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

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 3: МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ. АКТИВАТОРЫ И ИНГИБИТОРЫ ФЕРМЕНТОВ

Содержание темы

1. Механизм действия ферментов. Стадии ферментативного катализа.
2. Роль конформационных изменений фермента и субстрата при катализе.
3. Теория Фишера
4. Теория Кошланда
5. Активаторы и ингибиторы ферментов.
6. Классификация ингибиторов ферментов.
7. Необратимое ингибирование, примеры.
8. Конкурентное ингибирование, примеры.
9. Неконкурентное ингибирование, примеры.
10. Использование ингибиторов ферментов в клинической практике, примеры.
11. Энзимодиагностика и энзимотерапия.
12. Применение ферментов в фармацевтическом анализе.

Лабораторная работа:

1. **Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов.** Машинописное руководство
2. **Определение активности амилазы мочи.** Машинописное руководство

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

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 4: РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ И СКОРОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ

Содержание темы:

1. Регуляция скорости ферментативных реакций, общая характеристика, принципы, биологическая роль.
2. Регуляция каталитического потенциала:
 - регуляция синтеза ферментов
 - регуляция распада ферментов.
3. Регуляция каталитической активности:
 - 3.1 . Ковалентная модификация
 - 3.2 . Избирательный протеолиз
 - 3.3. Компартаментализация.
4. Аллостерическая регуляция
5. Ретроингибирование, примеры

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, рефераты.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма

Тема 1: БИОХИМИЯ ВИТАМИНОВ

Содержание темы:

1. Витамины: определение, общая характеристика, биологические функции.
2. Классификация и номенклатура витаминов.
3. Суточная потребность в витаминах, её 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: определение, краткая характеристика отдельных представителей, применение их в качестве лекарственных препаратов.

Лабораторная работа:

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

Работы выполняются по машинописному руководству.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет.

ТЕМА 2: ВВЕДЕНИЕ В ОБМЕН ВЕЩЕСТВ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ

Содержание темы:

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 (стадии катаболизма).
4. Высокоэнергетические (макроэнергетические) биомолекулы
5. Строение и роль АТФ (универсальный макроэрг).
6. Другие макроэрги (фосфаты, тиоэферы и др.), структурные формулы, биологическая роль.
7. Современные представления о биологическом окислении и его роли.
8. Характеристика отдельных групп оксидоредуктаз: оксидазы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, оксигеназы, пероксидазы.
9. Механизм работы пиридинзависимых (НАД, НАДФ) и флавиновых (ФАД, ФМН) дегидрогеназ и цитохромов.

Лабораторная работа: Обнаружение ПВК в биологических жидкостях.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

ТЕМА 3: ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ

Содержание темы:

1. Особенности строения и роль митохондрий.
2. Структурно-функциональная организация митохондриальной дыхательной цепи (ДЦ): состав и строение отдельных компонентов (комплексов I-IV), последовательность и механизм действия компонентов ДЦ.
3. Окислительное фосфорилирование (ОФ): определение понятия, механизм.
4. Разобщение окисления и фосфорилирования, строение, свойства и механизм действия разобщителей.
5. Ингибиторы компонентов дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.
6. Микросомальное окисление. Характеристика и биологическая роль моно- и диоксигеназ.

Лабораторная работа: Окислительное фосфорилирование.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

ТЕМА 4: ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА

Содержание темы:

1. Окисление пирувата до ацетил-КоА (окислительное декарбоксилирование пирувата): характеристика ферментов и коферментов пируватдегидрогеназного комплекса. Химизм реакций. Энергетический эффект.
2. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК): последовательность и химизм реакций. Характеристика ферментов. Энергетический эффект. Биологическая роль.
3. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксиданионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода.
4. Использование природных и синтетических антиоксидантов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, решение ситуационных задач.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

Тема 5: КОЛЛОКВИУМ 1: АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ. ВИТАМИНЫ, БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ, ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ И ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА

Содержание занятия:

1. Аминокислоты: общая характеристика, биологическая роль (примеры), строение, классификация, физико-химические свойства.
2. Пептиды. Образование, строение и свойства пептидной связи. 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 структура, разновидности; связи, стабилизирующие вторичную и третичную структуру.
7. Четвертичная структура: характеристика, типы стабилизирующих её связей, кооперативные эффекты, биологические преимущества по сравнению с белками с более низкой структурной организации.
8. Аминокислоты как лекарственные препараты.
9. Физико-химические свойства белков. Денатурация. Использование этих свойств белков в клинической и лабораторной практике.

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

41. Окислительное декарбоксилирование ПВК: характеристика пируватдегидрогеназного комплекса, химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.
42. Цикл трикарбоновых кислот: химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект, биологическая роль.
43. Образование, последствия действия и обезвреживание токсических производных кислорода: супероксиданионрадикала, гидроксильного радикала, пероксида водорода.
44. Использование природных и синтетических антиоксидантов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устная беседа по билетам (в билете 4 вопроса).

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Раздел 3. Обмен углеводов

Тема 1: НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ. ОБМЕН ГЛИКОГЕНА

Содержание темы:

1. 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:
 - Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и продуктов.
 - Регуляция обмена гликогена.
 - Нарушения обмена гликогена

Лабораторная работа: Выделение гликогена из тканей. Машинописное руководство.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

Тема 2: ПУТИ КАТАБОЛИЗМА ГЛЮКОЗЫ

Содержание темы:

1. Основные пути катаболизма глюкозы.
2. Гликолиз (аэробный и анаэробный): химизм реакций, биологическая роль, энергетический эффект.
3. Челночные механизмы транспорта атомов водорода через митохондриальную мембрану, регуляция.
4. Полное аэробное окисление глюкозы (дихотомический путь, не прямое окисление): характеристика этапов, биологическая роль, энергетический эффект, регуляция.
5. Пентозо-фосфатный путь превращения глюкозы (апотомический путь, прямое окисление глюкозы): химизм реакций до образования фосфопентоз, представление о неокислительном этапе, биологическая роль, нарушения.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, решение ситуационных задач.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

Тема 3: ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ. ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЕ МОНОСАХАРИДОВ. РЕГУЛЯЦИЯ И НАРУШЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

Содержание темы:

1. Глюконеогенез: определение понятия, биологическая роль.
2. Химизм реакций глюконеогенеза, регуляция.
3. Взаимопревращение моносахаридов.
4. Наследственные нарушения обмена фруктозы и галактозы.
5. Общая характеристика регуляции углеводного обмена.
6. Регуляция содержания глюкозы в крови. Гипо - и гипергликемические гормоны (инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол):
 - общая характеристика, строение,
 - особенности обмена,
 - механизм действия,
 - влияние на обмен углеводов и содержание глюкозы в крови.
7. Сахарный диабет. Определения понятия, биохимические механизмы нарушения обмена веществ, развития ранних/острых и поздних осложнений сахарного диабета.

Лабораторная работа: Количественное определение глюкозы в крови. Машинописное руководство.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да

Тема 4: КОЛЛОКВИУМ 2. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

Содержание темы:

1. Классификация углеводов, характеристика классов.
2. Строение и свойства глюкозы, фруктозы, галактозы, рибозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, гликогена, 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 глюкозы, фруктозы и галактозы.
8. Гликоген: строение, биосинтез, распад, регуляция и нарушения обмена гликогена.
9. Гликолиз: химизм, биологическая роль
10. Дихотомический путь распада глюкозы: химизм, челночные механизмы транспорта водорода через мембраны, энергетический эффект, роль
11. Пентозо-фосфатный цикл: химизм реакций до образования фосфопентоз и схема их взаимодействия, биологическая роль.
12. Глюконеогенез: понятие, химизм, регуляция, биологическая роль.
13. Регуляция обмена углеводов. Характеристика строения, особенности обмена, механизм действия и эффекты инсулина, глюкагона, адреналина, кортизола.
14. Нарушения углеводного обмена.
15. Определение понятий гликозаминогликаны (гетерополисахариды) и протео-гликаны.
16. Строение и роль основных представителей гликозаминогликанов: гиалуроновая кислота, гепарин.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устная беседа по билетам (в билете 3 вопроса).

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Раздел 4: Обмен липидов

Тема1: НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОБМЕНА ЛИПИДОВ

Содержание темы:

1. Липиды: общая характеристика, классификация, химическое строение, биологическая роль, практическое применение. Переваривание и всасывание продуктов переваривания жиров. Роль липаз и желчных кислот в этих процессах. Нормы суточного потребления жиров.
2. Ресинтез жиров в энтероцитах.
3. Роль хиломикрон и ЛПОНП в обмене (транспорте) жиров в организме.
4. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани.
5. Окисление высших жирных кислот.
6. Окисление глицерола.
7. Энергетические эффекты полного окисления глицерола и высших жирных кислот в аэробных условиях.
8. Биомембраны, строение, свойства, биологические функции.
9. Перекисное окисление липидов (ПОЛ): определение, субстраты, условия, механизм, биологическая роль. Анти- и прооксиданты: определение, биохимические эффекты, применение в медицине.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, решение ситуационных задач.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 2: БИОСИНТЕЗ ЛИПИДОВ

Содержание темы:

1. Биосинтез жирных кислот. Отличия процессов биосинтеза от окисления жирных кислот: внутриклеточная и тканевая локализация процессов, ферменты и кофакторы, 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 бета-липопротеинов в сыворотке крови.
7. Эйкозаноиды (биорегуляторы - производные эйкозаполиеновых кислот): общая характеристика, строение, биосинтез и катаболизм. Биологические эффекты основных представителей простагландинов, простациклинов, тромбоксанов и лейкотриенов.
8. Простагландины и их синтетические производные как лекарственные средства.
9. Отдельные представители лекарственных препаратов – ингибиторов синтеза эйкозаноидов (ацетилсалициловая кислота, индометацин, стероидные гормоны).

Лабораторная работа: Определение содержания бета-липопротеинов в плазме крови.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 3: ОБМЕН ХОЛЕСТЕРОЛА И КЕТОНОВЫХ ТЕЛ

Содержание темы:

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. Характеристика липопротеинов плазмы крови: строение, состав, основные функции.
5. Гиперлиппротеинемии: определение, классификация, клинко-биохимическая характеристика.
6. Биосинтез желчных кислот и их роль в поддержании уровня холестерина в организме.
7. Кетоновые тела: определение, строение, биологически важные свойства.
8. 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.
9. Изменение концентрации кетоновых тел в крови и скорости биосинтеза в норме, при голодании, избыточном потреблении жиров и дефиците углеводов, высококалорийном питании и сахарном диабете.
10. Принцип метода и клинко-диагностическое значение определения концентрации общего холестерина в плазме крови.

Лабораторная работа: Определение общего холестерина в сыворотке крови.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 4: ПРИНЦИПЫ РЕГУЛЯЦИИ И ОСНОВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ЛИПИДОВ

Содержание темы:

1. Роль печени в обмене липидов.
2. Принципы метаболической и гормональной регуляции липидного обмена.
3. Нарушение жирового обмена. Ожирение.
4. Биохимические механизмы жировой инфильтрации и жирового перерождения печени, печеночные и внепеченочные патогенетические факторы. Биохимические принципы предупреждения жировой инфильтрации печени. Липотропные факторы.
5. Лекарственные препараты, обладающие липотропным эффектом.
6. Атеросклероз: определение, биохимические механизмы развития, основные клинические проявления.
7. Биохимические принципы профилактики и лечения атеросклероза.
8. Желчно-каменная болезнь: определение, биохимические механизмы образования желчных камней, биохимические принципы профилактики и лечения.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, презентации рефератов.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 5: КОЛЛОКВИУМ №3. ОБМЕН ЛИПИДОВ

Содержание темы:

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. Печёночно-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. Гиперлипидемии: классификация и клинико-биохимическая характеристика.
15. Гиперхолестеринемия: биохимические механизмы развития атеросклероза и желчно-каменной 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 кетоновых 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 развития.
22. Клинико-диагностическое значение определения показателей липопероксидации. Характеристика и применение в клинической практике анти- и прооксидантов.
23. Роль печени в обмене липидов. Влияние этанола на обмен липидов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устная беседа по билетам (в билете 3 вопроса).

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Раздел 5. Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы

Тема1: 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 не прямое, 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.
12. Ферментные препараты, улучшающие процессы пищеварения.

Лабораторная работа: Определение активности аминотрансфераз в плазме крови.

Машинописное руководство.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема2: ОБРАЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ АММИАКА. КОНЕЧНЫЕ ПУТИ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА

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 отдельных аминокислот (фенилаланин, тирозин, метионин и др.)
5. Источники и пути образования аммиака в организме.
6. Основные пути использования и обезвреживания аммиака в организме.
7. Биосинтез мочевины: органная и внутриклеточная локализация процесса, суммарное уравнение, последовательность и химизм реакций, характеристика ферментов и коферментов, биологическая роль.
8. Нарушения биосинтеза мочевины.
9. Образование солей аммония. Активация глутаминазы почек. Биологическое значение.
10. Характеристика азотистых компонентов крови и мочи.

11. Клинико-диагностическое значение определения азотистых компонентов крови и мочи

Лабораторная работа: Определение мочевины в моче выполнение работы - по машинописному руководству.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема3: 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.
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.
7. Лекарственные препараты - синтетические аналоги природных нуклеотидов и продуктов их обмена (производные аденозина и гипоксантина; аналоги пуринов и пиримидинов).
8. Аллопуринол и другие гипоурикемические средства. Биохимические основы механизма их действия.

Лабораторная работа: Определение мочевой кислоты в моче.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 4: МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ 1: РЕПЛИКАЦИЯ ДНК, ТРАНСКРИПЦИЯ РНК

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. Повреждения и репарация ДНК.
6. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, стехиометрия реакций, последовательность этапов, механизм, необходимые условия, субстраты, ферменты и белковые факторы, биологическое значение.
7. Посттранскрипционное созревание РНК (процессинг): кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг; механизмы, биологическое значение.
8. Биохимические основы применения синтетических аналогов пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов как лекарственных препаратов.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, рефераты-презентации.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 5: МАТРИЧНЫЕ БИОСИНТЕЗЫ 2: БИОСИНТЕЗ БЕЛКА И ЕГО РЕГУЛЯЦИЯ. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

Содержание темы:

1. Генетический код: определение, общая характеристика.
2. Кодоны и синтез белка, роль м-РНК в биосинтезе белков.
3. Строение и биологические функции рибосом и полирибосом (полисом).
4. т-РНК и синтез белка; адапторная и транспортная функции т-РНК.
5. Биосинтез аминоксил-т-РНК; субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз.
6. Биосинтез белка (трансляция): определение, общая характеристика, основные компоненты белоксинтезирующей системы, основные фазы трансляции.
7. Схема инициации синтеза белка.
8. Схема элонгации синтеза белка. Последовательность и химизм реакций биосинтеза полипептидной цепи.
9. Схема терминации биосинтеза белка.
10. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи: химическая модификация аминокислотных остатков, включение небелковых компонентов, избирательный (частичный) протеолиз, образование олигмерных белков.
11. Регуляция процессов биосинтеза белка: на уровне транскрипции; на уровне трансляции; на уровне посттрансляционного созревания.
12. Индукция и репрессия биосинтеза белков в организме человека, их медико-биологическое значение.

13. Ингибиторы биосинтеза белка, их применение в медицинской практике.
14. Лекарственные препараты как: индукторы белкового синтеза (анаболические стероиды, синтетические аналоги глюкокортикоидов, фенobarбитал, оротат К); репрессоры белкового синтеза; ингибиторы биосинтеза белка на этапе трансляции (на примере отдельных антибиотиков).

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, рефераты-презентации.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 6: КОЛЛОКВИУМ № 2. ОБМЕН БЕЛКОВ, АМИНОКИСЛОТ И НУКЛЕОТИДОВ. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

Содержание темы:

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

Форма контроля и отчетности усвоения материала: устная беседа по билетам (в билете 3 вопроса).

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Раздел 6. Интеграция обменов. Частный обмен

Тема 1: 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 ац-КоА, ПВК и 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 макроэрги.
8. Изменения гормонального статуса и обмена веществ при сахарном диабете. Биохимические механизмы развития диабетических ком и принципы их коррекции. Понятие о лекарственном (стероидном) диабете.
9. Механизм кетогенеза при голодании и сахарном диабете.

Лабораторная работа: Качественное обнаружение глюкозы в моче. Реакции на кетоновые тела: образование иодоформа; с нитропруссидом в кислой среде; с нитропруссидом и аммиаком. Работа выполняется по машинописному руководству.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, оформление отчёта по лабораторной работе.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 2: РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Содержание темы:

1. Принципы и способы регуляции обмена веществ и физиологических функций. Уровни регуляции.
2. Регуляция метаболизма на клеточном и субклеточном уровнях:
3. адениловая система (АТФ, АДФ, АМФ) - рассмотреть на примерах ключевых реакций ЦТК, гликолиза и глюконеогенеза;
4. гуаниловая система (ГТФ - ГДФ) - на примерах ферментов окислительного дезаминирования и ЦТК;
5. цитрат, ацил- и ацетил-КоА - на примере регуляции пируватдегидрогеназного комплекса и пируваткарбоксилазы;
6. система НАД⁺/НАДН₂ - значение в процессах регуляции, влияние отношения цитозольного и митохондриального НАД⁺/НАДН₂ на трансмембранный транспорт и использование метаболитов.
 - a. Место гормонов в системе регуляции метаболизма и функций организма. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем.
 - b. Регуляция обмена жиров, углеводов, белков и аминокислот (инсулин, глюкагон, кортизол, адреналин, соматотропин, андрогены и тироксин).

- с. Регуляция водно-солевого обмена (альдостерон и антидиуретический гормон, ренин-ангиотензиновая система). Биохимические механизмы развития почечной гипертензии, отеков и обезвоживания (дегидратации) тканей.
 - d. Половые гормоны (тестостерон, эстрадиол, прогестерон). Особенности строения и метаболизма, участие в регуляции метаболизма и репродуктивной функции.
 - e. Гормоны и их аналоги как лекарственные средства:
7. Препараты, влияющие на функцию щитовидной железы

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, рефераты-презентации.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

Тема 3: БИОХИМИЯ КРОВИ И ПЕЧЕНИ. ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ КСЕНОБИОТИКОВ

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: краткая характеристика, классификация, место синтеза, биологическая роль отдельных представителей.
4. Ферменты крови. Энзимодиагностика.
5. Особенности метаболизма эритроцитов.
6. Биосинтез и распад гемоглобина.
7. Общая морфо-функциональная характеристика печени и особенности ее метаболизма.
8. Внутриклеточная локализация ферментов гепатоцитов.
9. Участие печени в обмене белков, аминокислот, углеводов и липидов.
10. Участие печени в обмене гормонов, пигментов, витаминов и микроэлементов.
11. Билирубин: общая характеристика, химическое строение, транспорт кровью, пути образования, обезвреживания и выведения из организма.
12. Желтухи: определение, классификация. Принципы биохимической дифференциальной диагностики желтух. Понятие о желтухе новорожденных.
13. Ксенобиотики: определение и общая характеристика. Всасывание и выделение ксенобиотиков.
14. Факторы, влияющие на биотрансформацию ксенобиотиков.
15. Микросомальные ферментные системы, их роль в процессе биотрансформации ксенобиотиков.
16. Примеры реакций микросомального окисления.
17. Реакции второй фазы биотрансформации: метилирование, ацетилирование, сульфирование, образование глюкуроноидов.
18. Метаболизм этанола в печени.

Форма контроля и отчетности усвоения материала: опорный конспект, тестовые задания, рефераты-презентации.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: нет

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		10	4
Тема 1. Аминокислоты. Структурная организация белка, классификация и свойства белков	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №1, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	2	2
Тема 2. Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №2, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	2	4
Тема 3. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №3,</i>	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	<i>тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>		
Тема 4. Регуляция активности ферментов и скорости ферментативных реакций	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания на платформе https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	4	4
Итого		10	4
Раздел 2. ВИТАМИНЫ, БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ, ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ И ОБЩИЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА		10	4
Тема 1. Биохимия витаминов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №4, тестовые задания (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)</i>	2	4
Тема 2. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №5, тестовые задания (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)</i>	2	4
Тема 3. Окислительное фосфорилирование.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, оформление отчета по лабораторной работе №6, тестовые задания (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)</i>	2	4
Тема 4. Общие пути катаболизма	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, решение задач тестовые задания (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)</i>	2	4

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Тема 5. Коллоквиум: Аминокислоты, белки. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
Итого:		10	4
Раздел 3. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ		10	4
Тема 1. Начальные этапы обмена углеводов. Обмен гликогена	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
Тема 2. Пути катаболизма глюкозы	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
Тема 3. Глюконеогенез. Взаимопревращение моносахаридов.	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
Тема 4 Регуляция и нарушения углеводного обмена	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
Тема 5. Коллоквиум: Обмен углеводов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i> (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	2	4
Итого		10	4
Раздел 4: ОБМЕН ЛИПИДОВ		10	5
Тема 1. Начальные этапы обмена липидов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i>	2	5
Тема 2. Биосинтез жирных кислот, жиров и фосфолипидов. Эйкозаноиды	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i>	2	5

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Тема 3. Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i>	2	5
Тема 4. Основные нарушения обмена липидов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i>	2	5
Тема 5. Коллоквиум: Обмен липидов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i>	2	5
<i>Итого</i>		10	5
Раздел 5. ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ, НУКЛЕОТИДОВ. МАТРИЧНЫЕ СИНТЕЗЫ		12	5
Тема 1. Общие пути обмена аминокислот	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i>	2	5
Тема 2. Образование и обезвреживание аммиака. Конечные пути азотистого обмена	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, тестовые задания</i>	2	5
Тема 3. Обмен нуклеотидов	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, рефераты</i>	2	5
Тема 4. Матричные биосинтезы 1: репликация. Транскрипция	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, рефераты</i>	2	5
Тема 5. Матричные биосинтезы 2: биосинтез белка и его регуляция. Генетический код	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект, рефераты</i>	2	5
Тема 6. Коллоквиум: Обмен аминокислот, нуклеотидов. Матричные синтезы	<i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i>	2	5
<i>Итого</i>		12	5
Раздел 6. ИНТЕГРАЦИЯ ОБМЕНОВ. ЧАСТНЫЙ ОБМЕН		8	5
Тема 1. Взаимосвязь между обменами белков, углеводов, липидов и нуклеотидов		2	5
Тема 2. Регуляция обменных процессов		2	5
Тема 3. Биохимия крови и печени. Обезвреживание ксенобиотиков		4	5

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
		<i>Итого</i>	8
		60	4,5

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

В данном разделе в таблицу необходимо внести те формы интерактивных методов обучения, которые вы используете в образовательном процессе (примеры интерактивных форм обучения приведены в Приложении 1 Положения о рабочей программе учебной дисциплины).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
	Раздел 1. БЕЛКИ. ФЕРМЕНТЫ		15		10
1	Тема 1: Аминокислоты. Структурная организация белка, классификация и свойства белков	Практическое занятие	3	Презентация, инсерт, деловая игра	1
2	Введение в энзимологию. Строение и свойства ферментов	Практическое занятие	3	Презентация, инсерт, деловая игра	1
	Раздел 2. Витамины, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование и общие пути катаболизма		15		4
3	Биохимия витаминов	Практическое занятие	3	Презентация, инсерт, деловая игра	2
4	Общие пути катаболизма	Семинар	3	Презентация, деловая игра Составление синквейна	2
	Раздел 3. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ		12		4
5	Начальные этапы обмена углеводов	Практическое занятие	3	Презентация, инсерт	2
6	Пути катаболизма глюкозы	Практическое занятие	3	Презентация, деловая игра Составление синквейна	2
	Раздел 4. ОБМЕН ЛИПИДОВ		15		4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
7	Обмен холестерина. Принципы регуляции липидного обмена	Практическое занятие	3	Презентация, инсерт, деловая игра	2
8	Основные нарушения обмена липидов	Практическое занятие	3	Презентация, инсерт, деловая игра	2
	Раздел 5. ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ, НУКЛЕОТИДОВ. МАТРИЧНЫЕ СИНТЕЗЫ		18		2
9	Матричные синтезы 1	Семинар	3	Презентация, деловая игра	1
10	Матричные синтезы 2	Семинар	3	Презентация, деловая игра	1
	Раздел 6. ИНТЕГРАЦИЯ ОБМЕНОВ. ЧАСТНЫЙ ОБМЕН		9		1
11	Биохимия крови и печени. Обезвреживание ксенобиотиков	Семинар	3	Презентация, инсерт, деловая игра	1
		Итого:	84		17

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы для промежуточной аттестации.

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)

4.3. 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	A -B	100-91	5

определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..			
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

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
	ЭБС:
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 «Мелипинская 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.japeedigital.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.
10	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:

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Комов, В.П. Биохимия: учебник для вузов /В.П. Комов, В.Н. Шведова; под общей редакцией В.П. Комова. – 4-е изд., испр. И доп. _ Москва: ИздательствоЮрайт, 2021. _ 684 с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13939-6. - Текст : непосредственный.
	Дополнительная литература
2	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.
3	Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025 . — 684 с. — (Высшее образование). // Образовательная платформа Юрайт. - URL:

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
4	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	Зезеров Е.Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) — Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2019. — 456 с. // ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
6	Зезеров Е.Г. Биохимия: наглядный курс — Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2019. — 280 с. // ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: https://www.medlib.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	Пеганова Ю.А. Белки. Ферменты: учебно-методическое пособие для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности «Фармация» / Ю.А. Пеганова ; Кемеровский государственный медицинский университет,. - Кемерово : КемГМУ 2019. - 63 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
2	Разумов, А. С. Биохимические и клинические аспекты современной витаминологии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: "Лечебное дело", "Стоматология", "Медико-профилактическое дело", "Фармация" / А. С. Разумов, А. В. Будаев, Г. П. Макшанова; Кемеровская государственная медицинская академия. - Кемерово: КемГМА, 2016. - 215 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения: учебные комнаты, лекционные залы, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование: доски, столы, стулья, ФЭЖ, аптечные весы, механические пипетки

Средства обучения: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, компьютер с выходом в интернет, принтер

Демонстрационные материалы: наборы мультимедийных презентаций, таблицы, схемы.

Оценочные средства на печатной основе: тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы: учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 10 Standard
Microsoft Windows 8.1 Professional Microsoft Office 13 Standard Linux лицензия GNU GPL
LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Приложение 1

Оценочные средства

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

1. БЕЛКИ. ФЕРМЕНТЫ

1. Белки: определение, общая характеристика, биологическая роль. Физико-химические свойства, условия осаждения белков из растворов, денатурация. Использование этих 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 клинико-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 В₁, В₂, пантотеновой кислоты, РР, В₆.
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 (синтазы).

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

15. Витамины: определение, общая характеристика, классификация, биологические функции. Гипо-, а- и гипервитаминозы: определение, причины развития, признаки, принципы профилактики и лечения. Потребности в витаминах у детей в разные возрастные периоды

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. Пути образования метаболитически 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.
38. Эйкозаноиды и кининовая система, участие в регуляции метаболизма и физиологических функций. Биохимические изменения при воспалении.

39. Роль пищи в жизнедеятельности и сохранении здоровья человека. Метаболизм: определение, общая характеристика, составные части, метаболические пути. Катаболизм и анаболизм, их взаимосвязь.
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. Общая схема транспорта электронов и протонов от окисляемых субстратов на кислород.
45. Ферменты и коферменты окислительно-восстановительных реакций: классификация, общая характеристика.
46. НАД⁺ и НАДФ⁺, ФАД и ФМН как основные кофакторы дегидрогеназ: общая характеристика, химическое строение, химизм окислительно-восстановительных реакций с их участием.
47. Дыхательная цепь митохондрий: определение, общая характеристика, основные компоненты и их структурно-функциональная организация, принцип работы, биологическая роль. Регуляция цепи переноса электронов. Дыхательный контроль.
48. Ингибиторы дыхательной цепи: общая характеристика, точки приложения ингибиторов и последствия их действия для клетки.
49. Микросомальное окисление: общая характеристика, ферменты и кофакторы, схема реакций гидроксилирования и их биологическое значение.
50. Основные макроэргические соединения клетки: общая характеристика, химическое строение, биологическая роль. Примеры реакций и метаболических процессов, протекающих с их участием.
51. АТФ: химическая структура, биологическая роль, цикл АТФ-АДФ, основные способы фосфорилирования АДФ, их отличительные черты.
52. Окислительное фосфорилирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация процесса, механизм, биологическая роль.
53. Взаимосвязь гликолиза, бета-окисления жирных кислот, цикла трикарбоновых кислот, дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования.
54. Ингибиторы и разобщители дыхательной цепи и окислительного фосфорилирования: общая характеристика, механизм действия, медико-биологическое значение. Гипоксические состояния.

3. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

55. Углеводы: определение, классификация, химическое строение, биологическая роль.
56. Углеводы пищи: общая характеристика, суточная потребность, биологическое значение, химическое строение отдельных представителей моно-, ди- и гомополисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Особенности переваривания и усвоения углеводов у детей.
57. Физиологически важные гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин): строение, роль.
58. Глюкоза как основной метаболит углеводного обмена. Гексокиназная реакция: внутриклеточная и тканевая локализация, химизм, биологическое значение. Пути образования и использования глюкозо-6-фосфата.

59. Гликолиз: определение, внутриклеточная локализация процесса, последовательность и химизм реакций, необратимые этапы и ключевые ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба в аэробных и анаэробных условиях.
60. Полное окисление глюкозы в аэробных условиях - дихотомический (непрямой) путь обмена глюкозы: характеристика и локализация отдельных этапов, энергетический эффект, биологическая роль, регуляция.
61. Гликолитическая оксидоредукция: определение, химизм, биологическое значение. Челночные механизмы. Роль аэробного и "анаэробного" распада глюкозы в мышцах. Образование и дальнейшая судьба молочной кислоты.
62. Прямой путь окисления глюкозы (пентозофосфатный цикл - ПФЦ, гексозо-монофосфатный шунт): внутриклеточная локализация, стадии, последовательность и химизм реакций до образования фосфопентоз, далее - схематично, биологическое значение, взаимосвязь с гликолизом.
63. Глюконеогенез: определение, внутриклеточная локализация, исходные субстраты, пути их образования, последовательность реакций и химизм ключевых реакций, биологическая роль, регуляция путей распада глюкозы и глюконеогенеза.
64. Гликоген: строение, биологическая роль. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах: последовательность и химизм реакций, ферменты, конечные продукты и их дальнейшая судьба.
65. Регуляция биосинтеза и распада гликогена в печени и мышцах.
66. Клинико-биохимическая характеристика гликогенозов и агликогенозов.
67. Глюкоза крови: источники и пути использования, концентрация. Механизмы поддержания постоянного уровня глюкоземии. Гипо- и гипергликемия, глюкозурия: определение, механизмы развития, болезни, при которых они развиваются. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови и моче.

4. ОБМЕН ЛИПИДОВ

68. Липиды: определение, общая характеристика, классификация, химическая структура, биологическая роль.
69. Пищевые жиры: общая характеристика, классификация, химическое строение, суточные нормы потребления (животных и растительных жиров), биологическая роль.
70. Переваривание и всасывание продуктов переваривания триацилглицеролов (жиров). Роль желчных кислот в этом процессе. Особенности переваривания жиров у детей. Особенности переваривания и всасывания жиров, содержащих коротко- и среднецепочечные жирные кислоты.
71. Желчные кислоты: происхождение, классификация, химическое строение, биологические функции. Печёчно-кишечная циркуляция желчных кислот, биологическое значение и последствия нарушения.
72. Ресинтез триацилглицеролов в слизистой кишечника: исходные субстраты и их источники, первичные акцепторы ацильных остатков, последовательность и химизм реакций, ферменты и коферменты, биологическая роль.
73. Транспортные липопротеины крови: место образования, особенности состава, строения, обмена и функций разных липопротеинов.
74. Гиперлиппротеинемии: определение, классификация, биохимическая и клинико-диагностическая характеристика.
75. Гиперлипемия, гипертриацилглицеролемиа, гиперхолестеролемиа, гиперлипацидемиа: определение; состояния, при которых они развиваются.
76. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани: исходные субстраты и конечные продукты, последовательность и химизм реакций, регуляция, биологическая роль.
77. Транспорт и использование жирных кислот и глицерола, образующихся при мобилизации жиров в жировой ткани.
78. 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.

79. Перекисное окисление липидов: общая характеристика, происхождение исходных субстратов, конечные продукты и их дальнейшая судьба, внутриклеточная локализация, биологическое значение в норме и патологии.
80. Биосинтез жирных кислот: общая характеристика, внутриклеточная локализация, исходные и специфические субстраты, ферменты и коферменты, последовательность и химизм реакций, биологическая роль.
81. Эйкозаноиды: определение, общая характеристика, классификация, биосинтез и инактивация. Биологическая роль и строение отдельных представителей.
82. 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.
83. Жировая инфильтрация печени: определение, механизмы развития, биохимические принципы профилактики и лечения.
84. 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.
85. Биохимические критерии риска развития атеросклероза и его осложнений.
86. 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.

87. Регуляция липидного обмена.

5. ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ, НУКЛЕОТИДОВ. МАТРИЧНЫЕ СИНТЕЗЫ

88. Основные функции аминокислот и белков в организме. Суточная потребность в белках. Биологическая ценность пищевых белков. Азотистый баланс.
89. переваривание и всасывание продуктов переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике и пути обезвреживания токсических продуктов.
90. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока. Протеиназы поджелудочной железы, биохимические механизмы развития панкреатита. Биохимические обоснования применения ингибиторов протеаз в лечении панкреатита.
91. Трансаминирование: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм, биологическая роль. Специфичность трансаминаз. Клинико-диагностическое значение определения активности трансаминаз в плазме.
92. Дезаминирование аминокислот как основной путь их катаболизма: определение, общая характеристика, внутриклеточная локализация, ферменты и коферменты, механизм прямого и непрямого окислительного дезаминирования, биологическая роль.
93. Обмен фенилаланина и тирозина: общая характеристика, биологическое значение, химизм реакций. Наследственные нарушения обмена, биохимические основы их клинических проявлений; клинико-лабораторная диагностика и коррекция.
94. Обмен глицина, серина, метионина. Значение этих аминокислот для процесса образования одноуглеродных фрагментов и реакций трансметилирования.
95. Биосинтез мочевины: общая характеристика, внутриклеточная и тканевая локализация, источники аминогрупп, последовательность и химизм реакций, связь с ЦТК, нарушения синтеза и выведения мочевины.
96. Принцип метода и клинико-диагностическое значение определения содержания мочевины в плазме и моче.

97. Декарбоксилирование аминокислот: общая характеристика, механизм, ферменты и коферменты, биологическое значение. Биогенные амины: образование и инактивация, структурные формулы и биологические функции отдельных представителей.
98. Нуклеотидный пул клеток, пути его пополнения и расходования.
99. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов: общая характеристика, особенности, исходные субстраты, последовательность реакций, использование конечных продуктов, регуляция.
100. 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.
101. Мутации: определение, типы, биологическая роль. Повреждения и репарация ДНК.
102. Биосинтез РНК (транскрипция): определение, общая характеристика, механизм, ферменты и белковые факторы, биологическое значение. Посттранскрипционное “созревание” РНК: внутриклеточная локализация, механизм, биологическое значение.
103. Генетический код, его характеристика.
104. 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.
105. Биосинтез белков (трансляция): определение, внутриклеточная локализация, основные компоненты белоксинтетической системы, фазы трансляции, химизм реакций при биосинтезе полипептидной цепи. Характеристика постраницсионных изменений.
106. Применение ингибиторов обмена нуклеиновых кислот и биосинтеза белка в медицинской практике.

6. ИНТЕГРАЦИЯ ОБМЕНОВ. ЧАСТНЫЙ ОБМЕН

107. Кровь: определение, общая характеристика, биологическая роль. Химический состав плазмы. Наиболее важные биохимические показатели крови и клинико-диагностическое значение их определения.
108. 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.
109. Ферменты крови: общая характеристика, происхождение. Энзимодиагностика: принципы, примеры использования для постановки диагноза, проведения дифференциальной диагностики, определения эффективности терапевтических мероприятий, степени тяжести и прогноза заболеваний.
110. 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.

Тестовые задания (примеры разных типов с ключами ответов):

1. Отличие ферментов от неорганических катализаторов:
 - а) не изменяются в процессе реакции
 - б) не катализируют термодинамически невозможные реакции
 - в) не сдвигают положение равновесия обратимых реакций
 - г) обладают специфичностью
2. Ферментативный распад гликогена до глюкозы называется:
 - 1) Гликолиз
 - 2) Глюконеогенез

- 3) Гликогенолиз
- 4) Гликофосфорилирование

3. Выберите название ферментов, катализирующих одну и ту же реакцию, но которые отличаются по составу и физико-химическим свойствам:

- а) изоферменты
- б) сопряженные ферменты
- в) конкурирующие ферменты
- г) лимитирующие ферменты

4. Какая недостаточная секреция может привести к развитию диабетической гипергликемии?

- а) недостаточная секреция глюкокортикоидов
- б) недостаточная секреция тироксина
- в) недостаточная секреция глюкагона
- г) недостаточная секреция инсулина

5. Выберите то, что не относится к белкам плазмы крови:

- а) Альбумины
- б) Глобулины
- в) Гистоны
- г) Фибриноген

6. В состав аминокислот входят функциональные группы:

- 1) NO₂ и OH
- 2) NH₂ и OH
- 3) NH₂ и COOH
- 4) NO₂ и COH

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

- 1. Рибофлавин
- 2. Аскорбиновая кислота
- 3. Фолиевая кислота
- 4. Тиамин

8. Конечным акцептором электронов в дыхательной цепи является:

- 1) убихинон
- 2) цитохромоксидазы
- 3) водород
- 4) кислород

9. Сравните действие аллопуринола (конкурентный ингибитор) и PbSO₄ (неконкурентный ингибитор) на фермент ксантиноксидазу:

_____ PbSO₄ _____

_____ аллопуринол _____

PbSO₄

_____ аллопуринол _____

- 1. Снижают активность фермента.
- 2. Конкурируют с субстратом за место в активном центре.
- 3. Действие необратимо.
- 4. Ингибирование устраняется избытком субстрата.

10. Заполните таблицу, где укажите отличия процессов β-окисления и синтеза ВЖК.

№	Характеристика.	β -окисление ВЖК.	Синтез ВЖК.
1.	Локализация.	митохондрии	цитоплазма
2.	Исходный субстрат.	Ацил КоА	Ацетил КоА
3.	Переносчик через мембрану.	карнитин	цитрат
4.	Кофакторы окислительно-восстановительных реакций.	НАД, ФАД	НАДФН2

11. Отметьте методы идентификации белков плазмы крови:

- а) Хроматография
- в) Флюорометрия
- г) Спектрометрия

12. Первичную структуру нуклеиновых кислот поддерживает связь:

- 1) ионная
- 2) гидрофобная
- 3) водородная
- 4) сложноэфирная

13. Конечный продукт β -окисления жирных кислот –

- 1) Лактат
- 2) Мочевина
- 3) Ацетил-КоА
- 4) CO₂ и H₂O

Задания открытого типа:

Задача № 1

У ребенка (2 года) после перенесенного заболевания печени развилось искривление ног, появились большой живот и рахитические четки на ребрах. Родители заботятся о правильном питании ребенка, добавляют в пищу эргокальциферол. Объясните почему развивается рахитоподобное состояние? Сделайте рекомендации по лечению.

Ответ № 1.

Витамин D, поступающий с пищей или образованный в коже должен гидроксилироваться в печени, иначе его активность остается весьма низкой. При гепатитах и иных заболеваниях печени гидроксилирование витамина D снижается, возникает картина гиповитаминоза независимо от потребления кальциферола. Ребенку требуются препараты активного витамина D – кальцитриола (остеотриол, рокальтрол, форкал плюс).

Задача № 2.

В пробирку со свежей кровью внесли раствор витамина К. Изменится ли скорость свертывания крови? Почему?

Ответ № 2.

Участие витамина К в свертывании крови заключается в реакциях карбоксилирования при синтезе факторов свертывания в печени. Непосредственно в крови (в сосудах или в пробирке) витамин К ни на что не влияет.

Ситуационные задачи (примеры разных типов задач с эталонами / алгоритмами ответов):

В настоящее время для повышения работоспособности активно используются разнообразные пищевые добавки, в том числе «Янтавит» - препарат янтарной кислоты.

1. Почему этот препарат рекомендуют для повышения работоспособности?
2. В какой реакции ЦТК происходит превращение янтарной кислоты?
3. Назовите ингибитор фермента, катализирующего эту реакцию
4. Укажите тип ингибирования
5. Какова функция убихинона в ЦТД?

Эталон ответа

1. Сукцинат поставляет электроны в дыхательную цепь, стимулируя, таким образом, потребление кислорода и сопряженный с ним синтез АТФ
2. В реакции, катализируемой сукцинатдегидрогеназой
3. Малонат
4. Конкурентное ингибирование

Убихинон является связующим звеном в транспорте электронов с комплексов I и II на цитохромы.

Список тем рефератов с оформлением презентаций

№	Тема реферативного сообщения
1	Наследственная зависимость фармакокинетических и фармакодинамических процессов.
2	Фармакогенетические исследования транспортеров лекарственных средств.
3	Фармакогенетика лекарственных средств, действующих на центральную нервную систему
4	Фармакогенетические исследования системы биотрансформации лекарственных средств
5	Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику β -адреноблокаторов
6	Перспективы генотерапии
7	Фармакогенетические исследования системы биотрансформации и транспортеров лекарственных средств
8	Фармакогенетика нестероидных противовоспалительных препаратов
9	Фармакогенетика психостимуляторов
10	Фармакогенетика в спорте
11	Фармакогенетика антибиотиков
12	Влияние противовоспалительных и анальгезирующих препаратов на активность щелочной фосфатазы
13	Характеристика лекарственных средств, приводящих к снижению содержания неорганического фосфата в сыворотке крови
14	Влияние барбитуратов на показатели активности ферментативного спектра сыворотки крови
15	Лекарственные поражения печени
16	Характеристика препаратов, приводящих к изменению концентрации билирубина в сыворотке крови
17	Изменения биохимических показателей крови и мочи при использовании больших доз аскорбиновой кислоты
18	Характеристика лекарственных средств, приводящих к повышению амилазной активности в сыворотке крови
19	Статины: характеристика, механизм действия, влияние на биохимические показатели липидного обмена
20	Характеристика лекарственных средств, приводящих к гипокалиемии

