


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2025 15:44:09
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)
Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЁН
На заседании кафедры теоретической и
прикладной химии
Протокол «27» февраля 2025 г. № 8
Зав. кафедрой  /Васильев Н.В./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
по дисциплине (модулю)

Биохимия
Специальность 31.05.02 Педиатрия

Москва
2025

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-5	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основы химии живого организма: классы веществ, особенности их структуры и химических свойств, закономерности основных биохимических процессов, происходящих в организме в норме и при патологии.	Устный опрос, лабораторная работа, доклад, реферат	Шкала оценивания устного опроса, Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания доклада, Шкала оценивания реферата
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основы химии живого организма: классы веществ, особенности их структуры и химических свойств, закономерности основных биохимических процессов, происходящих в организме в норме и при патологии. Умеет , на основании знаний о биохимических процессах, делать выводы о наличии	Устный опрос, лабораторная работа, доклад, реферат, презентация	Шкала оценивания устного опроса, Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания доклада, Шкала оценивания реферата Шкала оценивания презентации

			патологических изменений. Владеет навыками сбора биологического материала и проведения биохимического анализа.		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания устного опроса

Показатель	Балл
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	1-2
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания лабораторной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью (81%) и без существенных ошибок	8-10
Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-7
Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	5
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	2
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	1
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	2
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	1
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0

Шкала оценивания реферата

Показатель	Балл
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	8-10
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задаче исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения в области химической экологии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	5-7
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	2-4
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию	0-1

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

Темы докладов

1. Белки, участвующие в детоксикации ксенобиотиков (цитохром P₄₅₀ металлотioneины и др.).
2. Применение ферментов в генной инженерии и биотехнологии.
3. Минорные азотистые основания.
4. Водорастворимые витамины.
5. Жирорастворимые витамины.
6. Витаминоподобные вещества: биотин, метилметионин, карнитин. Химическое строение, физиологическое действие. Проявления авитаминоза.
7. Генетический код. Отличия в генетическом коде разных живых организмов.
8. Распад нуклеотидов.
9. Синтез нуклеотидов.
10. Регуляция транскрипции у эукариот.
11. РНК-интерференция как фундаментальный механизм регуляции биосинтеза белков.
12. Посттрансляционные модификации белков.
13. Регуляция метаболизма углеводов в клетке.
14. Особенности окисления глюкозы в эритроците – гликолиз, пентозофосфатный шунт, 2,3-дифосфоглицератный шунт.
15. Причины гиперлактатемии и гипогликемии при алкогольной интоксикации.
16. Биологическая роль полиненасыщенных жирных кислот.

Темы для устных опросов

1. Роль фосфолипидов в построении биологических мембран.
2. Исследование состава липопротеинов в медицинской диагностике.
3. Синтез фосфатидов. Роль цитидинфосфатхолина в этом процессе.
4. Классификация гормонов.

5. Взаимосвязь обменных процессов в организме.
6. Буферные системы крови.
7. Химический состав организмов.
8. Значение свободного окисления в детоксикации ксенобиотиков.
9. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, ГАМК, глутаминовая кислота, глицин, гистамин.

Темы презентаций

1. Уровни организации белковой молекулы.
2. Нуклеопротеины. Гистоновые белки.
3. Строение и функции углеводной части гликолипидов и гликопротеинов. Сиаловые кислоты.
4. Фосфорилирование-дефосфорилирование белков как универсальный механизм регуляции активности ферментов.
5. Применение ферментов в медицине.
6. Витамины А, D, E, K.
7. Витамины группы B.
8. Витамины C и P. Явление синергизма.
9. Витаминоподобные вещества.
10. Биохимические основы возникновения и проявления наследственных болезней (разнообразие, распространение).
11. Роль градиента одновалентных ионов и ионов кальция в регуляции мышечного сокращения и расслабления.
12. Влияние этилового спирта на обмен углеводов в организме человека.
13. Жирнокислотный состав триацилглицеролов.
14. Липопротеины. Классификация. Функции.
15. Гликофинголипиды. Строение цереброна.
16. Фосфолипиды. Строение лецитина.
17. Классификация липопротеинов.
18. Включение липидов в состав липопротеинов.
19. Серотонин и меланин, их структура и функции.
20. Тромбоксин и лейкотриены.
21. Простагландины.
22. Строение рецептора инсулина.
23. Механизм действия пептидных гормонов.
24. Механизм действия стероидных гормонов.
25. Роль эритроцита в изменении концентрации бикарбонат-ионов плазмы.
26. Микросомальное окисление и роль цитохрома P₄₅₀ в этом процессе.
27. Активные формы кислорода и ферменты, контролируемые их концентрацию в клетке.

Задания лабораторных работ

1. Изучение методов разделения и идентификации аминокислот.
2. Изучение цветных реакций на белки и аминокислоты.
3. Количественное определение содержания белка в биологических жидкостях.
4. Изучение физико-химических свойств белков. Высаливание и осаждение белков.
5. Изучение методов разделения, выделения и очистки белков (гель-фильтрация, электрофорез).
6. Сложные белки: определение углеводного компонента в гликопротеинах, выделение казеиногена из молока и его гидролиз, определение продуктов гидролиза, качественное определение геминовой группировки гемоглобина.

7. Изучение кинетики ферментативных реакций.
8. Изучение специфичности действия ферментов.
9. Количественное определение активности ферментов.
10. Изучение качественных реакций на витамины.
11. Определение аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах.
12. Определение тиамин и рибофлавина в молоке и хлебе.
13. Определение содержания мочевой кислоты и общего азота в моче.
14. Анализ желудочного сока.
15. Определение фосфотриоз (3-ФГА и диоксиацетонфосфата).
16. Количественное определение глюкозы в крови.
17. Определение содержания фруктозы в сыворотке крови фотокolorиметрическим методом.
18. Качественная проба на молочную кислоту.
19. Изучение ферментов распада липидов (кинетика действия панкреатической липазы, действие фосфолипаз поджелудочной железы).
20. Определение активности липаз.
21. Количественное определение β -липопротеинов (ЛПНП) в плазме крови.
22. Количественное определение холестерина в сыворотке крови.
23. Количественное определение свободных жирных кислот в сыворотке крови.
24. Количественное определение продуктов ПОЛ в тканях.
25. Выделение фосфолипидов из яичных желтков.
26. Определение кетоновых тел.
27. Изучение физико-химических свойств крови.
28. Количественное определение кальция в сыворотке крови.
29. Определение хлоридов в крови.
30. Определение содержания общего билирубина в сыворотке крови.
31. Количественное определение гистамина в крови.
32. Определение содержания пировиноградной кислоты в крови и моче.
33. Определение неорганического фосфата в биологических объектах.
34. Изучение качественных реакций на гормоны.

Темы рефератов

1. Белки-прионы и прионные заболевания.
2. Взаимосвязь витаминов и коферментов.
3. Явления антагонизма и синергизма в действии лекарственных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов.
4. Механизм действия антибиотиков.
5. Биохимические функции простагландинов.
6. Нейромедиаторная и нейромодуляторная функция биогенных аминов.
7. Применение ферментов в медицине.
8. Пептиды – регуляторы поведения.
9. Физиологически активные пептиды мозга.
10. Гормональная регуляция синтеза различных соединений в организме.
11. Передача гормональных сигналов через мембранные рецепторы. Янус-киназы.
12. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань.
13. Физиологические и патологические гипер- и гипогликемии: причины возникновения.
14. Производные эйкозотриеновой (ω -6), арахидоновой (ω -6) и эйкозопентаеновой (ω -3) кислот – эйкозаноиды (простагландины, простаглицлины, лейкотриены, тромбоксаны).
15. Инсулин. Влияние на обмен углеводов, липидов и белков. Современные представления о механизме действия инсулина.

16. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена. Роль паратиринина, тиреокальцитонина и витамина Д в этом процессе.
17. Стероидные гормоны и их участие в регуляции транскрипции.
18. Синтетические анаболические стероиды, медицинские показания к использованию стероидов.
19. Физиологическое значение свободно-радикального окисления. Свободнорадикальное окисление, фагоцитоз и воспаление. Свободнорадикальный механизм антимикробной защиты грудного молока. Свободнорадикальное окисление при патологии сердечно-сосудистой системы.
20. Метаболитный уровень регуляции обмена веществ.
21. Химические взаимодействия между различными группами организмов.

Перечень вопросов к зачету.

1. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
2. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.
3. Уровни структурной организации клетки. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Биохимия и медицина.
4. Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека.
5. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептидная связь. Первичная структура белков.
6. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков (инсулины разных животных).
7. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структуры). Слабые внутримолекулярные взаимодействия в пептидной цепи; дисульфидные связи.
8. Основы функционирования белков. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции всех белков. Комплементарность взаимодействия молекул белка с лигандом. Обратимость связывания.
9. Доменная структура и её роль в функционировании белков.
10. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемсодержащего белка – гемоглобина.
11. Лабильность пространственной структуры белков и их денатурация. Факторы, вызывающие денатурацию.
12. Фолдинг белков. Шапероны – класс защитных белков, их роль.
13. Металлотронеины и обезвреживание ионов тяжелых металлов. Белки теплового шока.
14. Многообразие белков. Глобулярные и фибриллярные белки, простые и сложные. Классификация белков по их биологическим функциям и по семействам (сериновые протеазы, иммуноглобулины).
15. Иммуноглобулины, особенности строения, избирательность взаимодействия с антигеном. Многообразие антигенсвязывающих участков Н- и L-цепей. Классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования.
16. Методы выделения индивидуальных белков: осаждение солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматография.

17. Методы количественного измерения белков. Индивидуальные особенности белкового состава органов. Изменения белкового состава органов в онтогенезе и при заболеваниях.
18. История открытия и изучения ферментов. Свойства ферментов как катализаторов биологической природы.
19. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации фермента и субстрата.
20. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Единицы измерения активности и количества ферментов.
21. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Классификация коферментов. Коферментные функции витаминов (на примере витаминов В₆, РР, В₂).
22. Ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Конкурентное ингибирование. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
23. Регуляция количества и активности ферментов.
24. Аллостерическая регуляция активности ферментов, аллостерические ингибиторы и активаторы. Каталитический и регуляторный центры.
25. Четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента.
26. Ковалентная модификация ферментов как способ регуляции активности. Регуляция путем фосфорилирования и дефосфорилирования.
27. Различия ферментного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Изменение ферментов в процессе онтогенеза.
28. Изменение активности ферментов при болезнях. Энзимопатии: наследственные и вторичные.
29. Применение ферментов для лечения болезней (энзимотерапия). Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определении глюкозы, мочевой кислоты и т.д.). Понятие об иммобилизованных ферментах, их значение.
30. История открытия и изучения витаминов. Классификация витаминов. Функции витаминов.
31. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы.
32. Нуклеиновые кислоты, химический состав, строение. Первичная структура ДНК и РНК, связи, формирующие первичную структуру.
33. Вторичная и третичная структура ДНК. Денатурация, ренативация ДНК. Гибридизация, видовые различия первичной структуры ДНК.
34. РНК, химический состав, уровни структурной организации. Типы РНК, функции. Строение рибосомы.
35. Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов, образование мочевой кислоты.
36. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот.
37. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов.
38. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Применение ингибиторов синтеза нуклеиновых кислот для лечения злокачественных опухолей.
39. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия.
40. Биосинтез ДНК, субстраты, источники энергии, матрица, ферменты. Понятие о репликативном комплексе. Этапы репликации.

41. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Роль циклинов и циклинзависимых протеинкиназ в продвижении клетки по клеточному циклу.
42. Повреждение и репарация ДНК. Ферменты ДНК-репарирующего комплекса.
43. Биосинтез РНК. РНК-полимеразы. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционном процессинге.
44. Генетический код, понятия, свойства кода, коллинеарность, сигналы терминации.
45. Роль транспортных РНК в биосинтезе белков. Биосинтез аминоксил-тРНК. Субстратная специфичность аминоксил-тРНК-синтетаз.
46. Адаптивная регуляция генов у про- и эукариот. Теория оперона. Функционирование оперонов. Роль энхансеров и сайленсеров в регуляции биосинтеза белка.
47. Последовательность событий на рибосоме при сборке полипептидной цепи. Функционирование полирибосом. Посттрансляционный процессинг белков.
48. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме.
49. Переваривание белков (схема гидролитического расщепления). Субстратная специфичность протеиназ. Экзопептидазы и эндопептидазы.
50. Протеиназы ЖКТ; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты. Значение процесса.
51. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока. Краткая характеристика состава этих соков.
52. Протеиназы поджелудочной железы и панкреатиты. Применение ингибиторов протеиназ для лечения панкреатитов.
53. Катаболизм белков в тканях. Транспорт аминокислот в клетку, пути превращений аминокислот в клетках.
54. Трансаминирование: аминотрансферазы; коферментная функция витамина В6. Специфичность аминотрансфераз.
55. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании; особая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования.
56. Окислительное дезаминирование аминокислот; глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическое значение.
57. Основные источники аммиака в организме, обезвреживание аммиака в месте образования, транспортные формы аммиака.
58. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Глутаминаза почек; образование и выведение солей аммония.
59. Синтез мочевины, химизм, энергетика процесса. Происхождение атомов азота мочевины. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммонемии.
60. Трансметилирование. Метионин и S-аденозилметионин. Синтез креатина, адреналина и фосфатидилхолинов.
61. Метилирование ДНК. Представление о метилировании чужеродных и лекарственных соединений.
62. Обмен фенилаланина и тирозина в норме. Фенилкетонурия; биохимический дефект, проявление болезни, методы предупреждения, диагностика и лечение.
63. Алкаптонурия и альбинизм: биохимические дефекты, при которых они развиваются. Нарушение синтеза дофамина, паркинсонизм.
64. Декарбоксилирование аминокислот. Структура биогенных аминов (гистамин, серотонин, γ -аминомасляная кислота, катехоламины). Функции биогенных аминов.
65. Дезаминирование биогенных аминов (как реакции обезвреживания этих соединений).
66. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот. Синтез аминокислот из глюкозы.

67. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов.
68. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена в печени и в мышцах.
69. Пути распада гликогена в печени и мышцах. Мобилизация гликогена, особенности процесса.
70. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
71. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода. Субстратное фосфорилирование. Распространение и физиологическое значение этого пути распада глюкозы.
72. Аэробный дихотомический распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Этапы, последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз). Энергетический выход дихотомического аэробного распада, регуляция процесса.
73. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.
74. Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Распространение и суммарные результаты этого пути (образование пентоз, НАДФН и энергетика).
75. Наследственные нарушения обмена моносахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, причины, биохимические нарушения и проявления.
76. Наследственные нарушения обмена дисахаридов: понятие о мальабсорбции. Гликогенозы и агликогенозы.
77. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Последовательность реакций. Строение пируватдекарбоксилазного комплекса, энергетический выход, регуляция.
78. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Связь между общими путями катаболизма и митохондриальной цепью переноса электронов.
79. Механизмы регуляции цитратного цикла. Анаболические функции цикла лимонной кислоты. Реакции, пополняющие цитратный цикл.
80. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).

Перечень вопросов к экзамену.

1. Строение и функции белков в организме человека. Физиологически активные пептиды.
2. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Связи, их стабилизирующие. Глобулярные, фибриллярные, трансмембранные белки: особенности строения, примеры. Фолдинг белков. Шапероны. Денатурация и ренатурация белков. Прионы и прионные болезни.
3. Сложные белки. Классификация, строение, примеры. Строение и функции миоглобина.
4. Строение и функции гемоглобина. Полиморфные формы гемоглобинов человека. Особенности фетального гемоглобина. Понятие о гемоглобинопатиях. Серповидно-клеточная анемия. Талассемия.
5. Белки мышц. Строение миофибрилл и белки миофибрилл. Строение и свойства миозина. Ферментативная активность миозин. Тонкие (актиновые) нити (филаменты), строение, состав. Сборка и строение тонкого филамента.
6. Особенности, стадии и химизм мышечного сокращения. Механизм и регуляция мышечного сокращения, функции субъединиц тропонина. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения. Регуляция сокращения и расслабления мышц.

7. Значение кислорода для миокарда и нарушение метаболизма сердечной мышцы при ишемической болезни. Влияние на миокард активных форм кислорода и перекисного окисления липидов. Изменение состава белков миокарда и биохимические изменения при ишемической болезни сердца. Современные маркеры сердечной недостаточности. Маркеры острого инфаркта миокарда.
8. Белки соединительной ткани. Классификация функции. Особенности строения и функции коллагена, эластина, фибронектина. Этапы образования коллагенового волокна. Роль витаминов и микроэлементов. Цинг.
9. Общая характеристика ферментов. Специфичность ферментов. Виды специфичности, примеры. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты. Классификация и номенклатура ферментов.
10. Механизм действия ферментов. Активный центр фермента. Этапы ферментативного катализа. Модели взаимодействия фермента с субстратом: «ключ-замок» и Кошланда (индуцированного соответствия).
11. Основы кинетики ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества фермента. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH среды.
12. Ингибирование ферментативной активности. Конкурентное и неконкурентное обратимое ингибирование. Необратимое ингибирование. Кинетические зависимости. Примеры.
13. Аллостерические ферменты. Особенности строения и функционирования. Аллостерические эффекторы. Регуляция активности ферментов белок-белковыми взаимодействиями. Регуляторные белки. Ассоциация-диссоциация. Примеры. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования-дефосфорилирования, частичным протеолизом.
14. Изоферменты. Примеры. Биологическое значение. Понятие об энзимопатиях. Примеры. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Примеры использования ферментов в качестве лекарственных средств. Понятие об абзимах.
15. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Роль циклинов и циклинзависимых протеинкиназ в продвижении клетки по клеточному циклу. Повреждение и репарация ДНК. Ферменты ДНК-репарирующего комплекса.
16. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярные мутации: типы, частота, значение. Рекомбинация как источник генетической изменчивости. Механизмы увеличения числа и разнообразия генов в геноме.
17. Последовательность событий на рибосоме при сборке полипептидной цепи. Функционирование полирибосом. Посттрансляционный процессинг белков. Роль энхансеров и сайленсеров в регуляции биосинтеза белка.
18. Понятие «азотистый баланс» и причины его изменения (равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс). Особенности азотистого баланса у детей. Пищевые источники белка. Суточная потребность организма в белке детей разного возраста и взрослых. Биологическая ценность белков. Проявления белковой недостаточности, квашиоркор.
19. Переваривание белков в организме. Механизм синтеза и биологическая роль соляной кислоты желудочного сока. Понятия гиперхлоргидрия, гипохлоргидрия, ахлоргидрия, ахилия. Ферменты желудочного сока, панкреатического сока и кишечного сока, участвующие в переваривании белков.
20. Нарушение нормальных процессов переваривания и всасывания и связь указанных нарушений с развитием аллергических реакций. Особенности переваривания белков и всасывания аминокислот у детей разного возраста. Понятие о целиакии.

21. Процесс гниения белков в толстом кишечнике, причины и последствия этого процесса. Вещества, образующиеся при гниении белков, их биологическая роль.
22. Процессы обезвреживания токсичных продуктов белкового обмена в печени: микросомальное окисление и система конъюгации. Реакции образования животного индикана.
23. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Источники и пути превращений аминокислот в тканях. Особенности метаболизма глюкогенных и кетогенных аминокислот. Судьба α -кетокислот, образовавшихся в процессах дезаминирования на примере пирувата, оксалоацетата, α -кетоглутарата. Расчет энергетической ценности окисления этих аминокислот.
24. Дезаминирование аминокислот (восстановительное, гидролитическое, внутримолекулярное, окислительное). Прямое и не прямое окислительное дезаминирование. Восстановительное аминирование.
25. Реакции трансаминирования. Роль витамина В₆. Значение реакций трансаминирования. Реакции, катализируемые аспартатаминотрансферазой (АСТ) и аланинаминотрансферазой (АЛТ).
26. Синтез биогенных аминов (на примере γ -аминомасляной кислоты, гистамина, серотонина, дофамина). Роль этих биогенных аминов. Обезвреживание биогенных аминов: дезаминирование с участием моноаминоксидазы (МАО) и реакции метилирования.
27. Основные пути образования аммиака в тканях. Токсичность аммиака. Транспортные формы аммиака в крови (глутамин, аспарагин, аланин). Реакции их образования. Глюкозо-аланиновый цикл. Роль печени, почек и кишечника в связывании и выведении аммиака. Гипераммониемии, их причины и последствия. Нормальный и предельно допустимый уровень концентрации аммиака в крови.
28. Орнитиновый цикл синтеза мочевины, локализация, ферменты, значение. Связь с ЦТК. Нормы концентрации мочевины в моче и сыворотке крови и клинико-диагностическое значение ее определения.
29. Пуриновые и пиримидиновые нуклеотиды: строение, роль в организме. Источники атомов азота и углерода в пуриновом кольце. Схема синтеза пуриновых нуклеотидов, регуляция процесса. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Ферменты. Роль тиоредоксина и НАДФН. Реакция синтеза дТМФ. Роль фолиевой кислоты и ТГФК. Причина развития мегалобластической анемии при дефиците фолиевой кислоты. Механизм антибактериальной активности сульфаниламидных препаратов. Ингибиторы синтеза тимидилового нуклеотида – метотрексат, 5-фторурацил, азидотимидин.
30. Катаболизм пуриновых нуклеотидов: реакции распада АМФ и ГМФ; реакции реутилизации гипоксантина и гуанина, реакция образования мочевой кислоты из гипоксантина и ксантина, роль ксантиноксидазы. Первичные и вторичные гиперурикемии, их причины и последствия: мочекаменная болезнь, причины, биохимические основы патогенеза, основы лечения; подагра, причины, клинические проявления, биохимические основы патогенеза, основы лечения. Механизм действия аллопуринола при лечении подагры. Синдром Леша-Нихана, причины, основы лечения, прогноз.
31. Схема путей использования глицина и серина. Взаимосвязь обмена глицина, серина, метионина и цистеина, витаминов В₆, В₉ и В₁₂: реакция взаимопревращения серина и глицина, реакции образования метилен-ТГФК и метил-ТГФК, реакции синтеза S-аденозилметионина из гомоцистеина, роль витамина В₁₂, участие S-аденозилметионина в процессах трансметилирования при синтезе биологически важных веществ; реакции получения гомоцистеина и путь его превращения в цистеин, роль витамина В₆.
32. Пути использования в клетке фенилаланина и тирозина. Анаболические и катаболические пути превращений тирозина. Реакция превращения фенилаланина в

- тирозин. Характеристика фенилкетонурии 1 типа (классической) и фенилкетонурии 2 типа (вариантной): дефектные ферменты, биохимические основы патогенеза, характерные клинические проявления, основы лечения.
33. Реакции превращения тирозина в диоксифенилаланин, дофамин, норадреналин и адреналин. Нарушение метаболизма тирозина – альбинизм и паркинсонизм. Молекулярные причины, биохимические основы патогенеза, характерные особенности заболеваний, основы лечения.
 34. Пути использования аргинина. Реакции участия аргинина в синтезе мочевины, креатина, оксида азота (II) (NO). Реакции образования полиаминов (спермина и спермидина). Строение креатина и креатинфосфата, реакции их синтеза, локализация процесса. Биологическая роль креатинфосфата.
 35. Биологическая роль углеводов. Суточная потребность в углеводах у взрослых и детей. Углеводы пищи животного и растительного происхождения, их значение.
 36. Гликозаминогликаны соединительной ткани. Особенности строения и функции. Матриксные металлопротеиназы. Классификация. Функции.
 37. Переваривание углеводов. Характеристика и действие ферментов участвующих в полостном и пристеночном пищеварении: α -амилаза ротовой полости, ферменты панкреатического сока, ферментные комплексы тонкого кишечника, отвечающие за гидролиз дисахаридов.
 38. Нарушение переваривания и всасывания углеводов: синдром мальабсорбции: биохимические причины, метаболические нарушения и последствия, механизмы развития ведущих типовых симптомов. Непереносимость сахарозы и лактозы: биохимические причины, последствия, механизмы развития характерных симптомов.
 39. Транспорт моносахаридов через клеточные мембраны: облегченная диффузия и активный транспорт. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Инсулин-зависимые транспортеры.
 40. Пути превращения глюкозы в клетке. Источники глюкозы в клетке. Фосфорилирование глюкозы, ключевая роль глюкозо-6-фосфата.
 41. Особенности ферментов обмена углеводов в печени: участие глюкокиназы и глюкозо-6-фосфатазы в поддержании постоянной концентрации глюкозы в крови.
 42. Синтез гликогена из глюкозо-6-фосфата (гликогеногенез). Биологическое значение, реакции, ферменты. Тканевая и клеточная локализация.
 43. Распад гликогена до глюкозо-6-фосфата. Биологическое значение, реакции, ферменты. Тканевая и клеточная локализация.
 44. Особенности обмена гликогена в печени и мышцах при некоторых физиологических состояниях (потребление пищи, голодание, мышечная активность). Участие гормонов в этих процессах.
 45. Регуляция ферментов обмена гликогена – гликогенсинтазы и гликогенфосфорилазы: гормональная – влияние адреналина и глюкагона (аденилатциклазный механизм, роль цАМФ и протеинкиназы А); роль инсулина и участие фосфодиэстеразы в снижении концентрации цАМФ в клетке; аллостерическая регуляция активности гликогенфосфорилазы при участии АМФ; кальций-зависимая активация киназы гликогенфосфорилазы.
 46. Генетические нарушения синтеза (агликогеноз) и распада гликогена (печеночные, мышечные и смешанные гликогенозы).
 47. Характеристика процесса гликолиза: локализация и условия протекания процесса, последовательность реакций и ферменты, конечные продукты, участие адениловых нуклеотидов и энергетический эффект, необратимые реакции гликолиза, реакции гликолиза, сопряженные с потреблением АТФ, реакции субстратного фосфорилирования, их сущность и значение, гликолитическая оксидоредукция ее сущность и значение.

48. Характеристика процесса глюконеогенеза: локализация и условия протекания реакций, субстраты, последовательность реакций и ферменты, реакции глюконеогенеза, сопряженные с потреблением ГТФ и АТФ, необратимые реакции глюконеогенеза, значение при голодании и физической работе, расход энергии для синтеза одной молекулы глюкозы. Роль гликолиза и глюконеогенеза в метаболизме плода и новорожденных.
49. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза: гормональная – роль инсулина, адреналина, кортизола, глюкагона; аллостерическая – роль АТФ, АДФ, АМФ, цитрата, жирных кислот, глюкозо-6-фосфата, фруктозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата, ацетил-SКоА.
50. Анаэробное окисление глюкозы. Судьба продуктов гликолиза в анаэробных условиях. Энергетический эффект окисления глюкозы и гликогена в анаэробных условиях.
51. Судьба продуктов гликолиза в аэробных условиях. Глицеролфосфатная и малат-аспартатная челночные системы. Энергетический выход аэробного окисления глюкозы. Преимущества аэробного окисления.
52. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Строение пируватдекарбоксилазного комплекса. Стадии окислительного декарбоксилирования пирувата. Регуляция пируватдекарбоксилазного комплекса.
53. Характеристика витаминов, участвующих в превращении пирувата (Н, В₁, В₂, В₃, В₅): источники, коферментные формы, суточная потребность, биохимические функции, характерные признаки недостаточности.
54. Цикл трикарбоновых кислот. Общая схема, последовательность реакций цикла, реакции дегидрирования, энергетическое значение. Субстратное фосфорилирование.
55. Регуляция цикла трикарбоновых кислот. Анаболические функции цикла трикарбоновых кислот. Анаплеротические реакции.
56. Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори), его значение при физической работе. Источники молочной кислоты в организме.
57. Глюкозо-аланиновый цикл, его значение при физической работе и голодании.
58. Влияние этанола на обмен углеводов в организме человека. Причины гиперлактатемии и гипогликемии при алкогольной интоксикации.
59. Особенности метаболизма глюкозы в печени, мозге, скелетных мышцах, жировой ткани, эритроцитах.
60. Характеристика пентозофосфатного пути окисления глюкозы: распространение и роль, реакции окислительного этапа, представление о неокислительном этапе, ферменты, коферменты, взаимосвязь процесса с гликолизом. Значение пентозофосфатного пути в жировой клетке, эритроците, в делящихся клетках.
61. Наследственная энзимопатия глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы. Факторы, провоцирующие проявление недостаточности фермента. Последствия.
62. Превращение фруктозы в глюкозу. Пути метаболизма фруктозы. Нарушения метаболизма фруктозы. Различия метаболизма фруктозы в печени и в мышцах. Полиоловый путь синтеза фруктозы, его значение в организме человека.
63. Роль галактозы в организме. Метаболизм галактозы. Ключевые ферменты метаболизма галактозы. Галактоземия, молекулярные причины, клинические проявления и основы лечения.
64. Гормональная регуляция обмена углеводов. Влияние инсулина, адреналина, глюкагона, кортизола на уровень глюкозы в крови и на внутриклеточные процессы превращения глюкозы. Инсулин-зависимые ткани. Гормон-чувствительные ферменты обмена углеводов, способы их регуляции.
65. Физиологические и патологические гипер- и гипогликемии: причины возникновения.
66. Общая характеристика сахарного диабета 1 и 2 типа. Нарушенные пути обмена углеводов. Биохимические механизмы осложнений сахарного диабета.

67. Классификация липидов. Жирные кислоты ω -3 и ω -6: их длина и положение двойных связей. Витамин F. Биологическая роль полиненасыщенных жирных кислот.
68. Простые липиды. Триацилглицеролы, строение, биологическая роль и функции, жирные кислоты, входящие в их состав.
69. Строение фосфолипидов: фосфатидилсерин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин, фосфатидилинозитол. Биологическая роль.
70. Переваривание липидов. Пищевые источники липидов, суточная потребность детей и взрослых в жидких и твердых жирах. Этапы переваривания липидов в ЖКТ.
71. Состав желчи и ее роль для организма и в переваривании липидов. Виды желчных кислот, их функции, строение. Этапы синтеза желчных кислот, участие витаминов в этом процессе. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Причины и последствия нарушения желчеобразования и секреции желчи.
72. Ферменты, осуществляющие переваривание триацилглицеролов, фосфолипидов и эфиров холестерина в тонком кишечнике. Место образования и способ активации этих ферментов. Роль фосфолипаз A2 и C.
73. Возможные причины нарушения переваривания и всасывания пищевого жира. Причины гиповитаминозов и стеатореи при нарушении переваривания липидов. Особенности переваривания липидов у детей.
74. Ресинтез липидов в энтероцитах, его роль. Реакции ресинтеза триацилглицеролов, эфиров холестерина и фосфолипидов в стенке кишечника. Транспорт ресинтезированных триацилглицеролов в организме.
75. Характеристика синтеза жирных кислот из глюкозы: локализация и условия протекания процесса, схема образования ацетил-SКоА из глюкозы, роль цитрата в переносе ацетильной группы в цитозоль, его дальнейшие превращения, реакция синтеза малонил-SКоА, роль витамина H, его характеристика. Строение мультиферментного синтазного комплекса, химизм реакций, происходящих в комплексе, конечный продукт синтеза, регуляция процесса.
76. Реакции синтеза глицерол-3-фосфата из глюкозы. Локализация и роль процесса. Реакции синтеза фосфатидной кислоты из жирных кислот и глицерол-3-фосфата: локализация в клетке, источники глицерол-3-фосфата, жирных кислот и энергии, последовательность реакций, связь с обменом углеводов, дальнейшие пути использования фосфатидной кислоты.
77. Реакции синтеза триацилглицеролов (липогенез). Жирно-кислотный состав триацилглицеролов. Связь синтеза триацилглицеролов с обменом углеводов. Биосинтез триацилглицеролов в жировой ткани и печени.
78. Липолиз: локализация и условия протекания процесса, последовательность реакций и ферменты, конечные продукты, гормональная регуляция процесса, транспорт и использование свободных жирных кислот, образующихся при липолизе. Утилизация глицерола. Энергетический выход окисления глицерола в аэробных и анаэробных условиях.
79. Реакции окисления жирных кислот до углекислого газа и воды: роль карнитина в окислении жирных кислот, локализация и условия протекания β -окисления, последовательность реакций β -окисления и ферменты, участие витаминов и коферментов, конечные продукты, связь с ЦТК и дыхательной цепью, энергетический выход процесса, расчет энергетической ценности β -окисления пальмитиновой кислоты.
80. Особенности обмена триацилглицеролов при некоторых физиологических состояниях (потребление пищи, голодание, мышечная активность).
81. Реакции синтеза кетоновых тел. Условия, локализация и роль процесса. Реакции утилизации кетоновых тел в тканях.
82. Причины кетоацидоза при голодании и сахарном диабете. Роль дефицита оксалоацетата для активации кетогенеза.

83. Жирнокислотный состав фосфолипидов. Реакции биосинтеза фосфолипидов в тканях. Пути биосинтеза фосфолипидов. Роль витаминов В₆, В₉ и В₁₂, серина и метионина. Липотропные вещества, реакции, в которых они участвуют. Причины нарушения синтеза фосфолипидов. Причины и последствия жирового гепатоза.
84. Понятие о липидозах: болезнь Тея-Сакса, Нимана-Пика, Гоше.
85. Химическое строение и биологическая роль холестерина. Пищевые источники холестерина. Пути и продукты метаболизма холестерина. Выведение холестерина из организма.
86. Синтез холестерина. Локализация, источники углерода и водорода, этапы синтеза. Реакции синтеза мевалоновой кислоты. Схема дальнейших этапов синтеза холестерина. Связь синтеза холестерина с обменом углеводов. Регуляция синтеза. Гормональный и аллостерический механизмы регуляции. Лекарственная регуляция синтеза холестерина.
87. Характеристика нарушения обмена холестерина – желчекаменная болезнь. Причины, последствия, основы лечения. Связь фосфолипидов с выведением холестерина. Липотропные вещества.
88. Липопротеины крови: классификация, строение, этапы формирования. Апобелки: классификация, функции.
89. Транспорт пищевых триацилглицеролов в организме. Характеристика хиломикронов: липидный состав, соотношение липидных фракций, значение, функции. Основные апобелки, их функция. Схема строения хиломикрона. Образование хиломикронов. Утилизация хиломикронов в тканях. Роль липопротеинлипазы.
90. Источники ТАГ в печени. Характеристика липопротеинов очень низкой плотности: их липидный состав, значение, функция. Схема строения ЛПОНП. Основные апобелки, их функция. Схема строения ЛПОНП. Условия, при которых образуются эти липопротеины. Утилизация ЛПОНП в тканях. Роль липопротеинлипазы.
91. Характеристика транспорт свободного холестерина и его эфиров в плазме крови. Состав и строение липопротеинов низкой и высокой плотности. Типы апобелков, их функции. Метаболизм ЛПНП и ЛПВП в плазме крови. Роль ацил-SКоА:холестерола-ацилтрансферазы (АХАТ). Реакция, катализируемая лецитин:холестерола-ацилтрансферазой (ЛХАТ).
92. Эйкозаноиды (простагландины, простаглицлины, лейкотриены, тромбоксаны). Биологическая роль отдельных типов эйкозаноидов. Схема начальных реакций синтеза на примере арахидоновой кислоты, роль ферментов – фосфолипазы А₂, циклооксигеназы, липоксигеназы. Факторы, влияющие на синтез эйкозаноидов.
93. Характеристика нарушения транспорта холестерина в ткани – гиперлипидемия IIa типа (семейная гиперхолестеролемиа), ее причина и клинические последствия.
94. Характеристика атеросклероза (по стадиям). Роль модифицированных ЛПНП в инициации атеросклероза, причины их появления. Участие нейтрофилов и моноцитов в патогенезе атеросклероза.
95. Характеристика нарушений транспорта триацилглицеролов в ткани – дислипидемии I и V типов. Их причина и клинические последствия.
96. Белая жировая ткань. Функции. Особенности метаболизма углеводов и липидов в белых адипоцитах. Эндокринная функция белой жировой ткани.
97. Бурая и бежевая жировая ткани. Функции. Особенности метаболизма бурых и бежевых адипоцитов.
98. Общие биологические признаки гормонов. Иерархия регуляторных систем. Классификация гормонов по химическому строению. Характеристика мембранных механизмов передачи гормонального сигнала в клетки-мишени. Понятие о рецепторе, белке-адапторе, белке-эффекторе, вторичном мессенджере.

99. Аденилатциклазный механизм действия: гормоны, вторичный посредник, ферменты и процессы, регулируемые этим механизмом. Реакции синтеза и распада цАМФ. Особенности активации протеинкиназы А. Роль активирующей и ингибирующей α -субъединицы G-белка. Транскрипционный фактор CREB.
100. Кальций-фосфолипидный механизм действия: гормоны, вторичные посредники, ферменты и процессы, регулируемые этим механизмом. Реакция образования инозитолтрифосфата (ИФ3) и диацилглицерола (ДАГ). Источники ионов кальция.
101. Тирозинкиназный механизм: ферментативный каскад, связанный с активацией Ras-белка, его схема, последовательность событий, основные участники, значение для метаболизма клетки. Цитозольный механизм передачи гормональных сигналов в клетки-мишени, его этапы. Гормоны, действие которых проявляется посредством этого механизма. Особенности внутриклеточных рецепторов.
102. Гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальная система (ГГАКС), биологическое значение, компоненты, регуляция. Глюкокортикоиды: регуляция синтеза и секреции, основные этапы синтеза, механизм действия и органы-мишени, влияние на обмен веществ – регулируемые процессы. Гипо- и гиперфункция ГГАКС – метаболические нарушения, связь функции гормонов с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.
103. Гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная система, биологическое значение, компоненты, регуляция. Тиреотропный гормон: регуляция синтеза и секреции, химическая природа, механизм действия и органы-мишени, биологические эффекты.
104. Тиреоидные гормоны: химическая структура, регуляция синтеза и секреции, основные этапы синтеза, механизм действия и органы-мишени, влияние на обмен веществ – регулируемые процессы. Калоригенный эффект. Гипо- и гиперфункция щитовидной железы – метаболические нарушения, связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.
105. Гормональная регуляция абсорбтивного и постабсорбтивного периодов. Глюкагон: биологическое значение, регуляция синтеза и секреции, механизм действия, органы-мишени, влияние на обмен веществ – регулируемые ферменты и процессы.
106. Адреналин: биологическое значение, химическая структура, регуляция синтеза и секреции, реакции синтеза, адренергические рецепторы, их распределение, механизм действия в зависимости от рецептора, органы-мишени, влияние на обмен веществ в зависимости от рецептора – регулируемые ферменты и процессы, гипо- и гиперфункция – метаболические нарушения, связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.
107. Инсулин: биологическое значение, основные этапы синтеза, регуляция секреции, механизм действия инсулина, молекулярные эффекты инсулина – метаболический и митогенный путь.
108. Инсулин. Ферментативный каскад, связанный с активацией Ras-белка, его схема, последовательность событий, основные участники, значение для метаболизма клетки, Ферментативный каскад, связанный с активацией фосфоинозитол-3-киназы и протеинкиназы В, его схема, последовательность событий, основные участники, значение для метаболизма клетки.
109. Влияние инсулина на обмен углеводов, липидов и белков.
110. Сахарный диабет 1 и 2 типов. Причины абсолютной и относительной инсулиновой недостаточности. Сходство и различия метаболических нарушений при 1 и 2 типах диабета. Связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Причины инсулинорезистентности.
111. Биохимическая диагностика сахарного диабета: тест толерантности к глюкозе, концентрация гликозилированного гемоглобина (HbA1c) и C-пептида.

112. Процессы обмена углеводов и липидов, изменяющиеся при голодании и стрессе. Стадии голодания.
113. Соматотропный гормон: регуляция синтеза и секреции, химическая структура, органы-мишени, механизм действия, роль соматомединов, влияние на обмен веществ – регулируемые процессы, гипо- и гиперфункция – метаболические нарушения, связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.
114. Факторы, влияющие на обмен воды в организме – осмоляльность крови, объем циркулирующей крови, артериальное давление, концентрация натрия и калия. Регуляция реабсорбции воды. Роль антидиуретического гормона. Гипофункция антидиуретического гормона, клинические проявления. Особенности водного обмена у детей.
115. Активация и функционирование ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Схема, отражающая роль ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в реабсорбции натрия. Механизм возникновения гипертензии при нарушении кровообращения в почках, причины таких нарушений.
116. Строение биологических мембран. Липиды мембран: состав, функции. Белки мембран. Разновидности, функции. Свойства биологических мембран: микровязкость, асимметрия. Жидкостно-мозаичная модель строения мембран.
117. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт. Ионные каналы. Аквапорины. Активный транспорт веществ через мембраны. Первично-активный транспорт. Строение транспортных АТФ-аз. Вторично-активный транспорт. Эндоцитоз и экзоцитоз: биохимические механизмы.
118. Трансмембранная передача сигнала. Белки-рецепторы. G-белки: строение, функции, регуляция.
119. Представление о макроэргических субстратах. Классификация макроэргов. Макроэргичность АТФ. Пути синтеза АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование. Примеры реакций субстратного фосфорилирования.
120. Окислительное фосфорилирование АДФ. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Хемосмотическая теория Митчелла.
121. Регуляция окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования. Физиологическое значение разобщения. UCP-белки. Молекулярно-биологические аспекты функции и дисфункции митохондрий.
122. Активные формы кислорода и азота. Неферментативные и ферментативные пути образования. Перекисное окисление липидов: механизм процесса, продукты. Первичные и вторичные механизмы повреждающего действия окислительного стресса. Перекисная теория гибели клетки.
123. Антиоксидантная система организма. Антиоксиданты неферментативной природы. Ферментные системы антиоксидантной защиты.
124. Биотрансформация ксенобиотиков в организме. Роль печени в общей схеме превращения чужеродных соединений, ее взаимодействие с другими органами. Схема процесса микросомального окисления. НАДФН-зависимый и НАДН-зависимый пути поступления электронов. Источники НАДН и НАДФН, компоненты электронтранспортных цепей. Роль цитохрома P450. Субстраты микросомального окисления. Индукторы и ингибиторы микросомального окисления.
125. Процесс конъюгации. Строение УДФ-глюкуроновой кислоты (УДФГК) и фосфоаденозинфосфосерной кислоты (ФАФС). Реакции образования прямого билирубина и животного индикана. Глициновая конъюгация, значение.
126. Метаболизм этанола. Алкогольдегидрогеназный и алкогольоксидазный (МЭОС) пути. Токсичность ацетальдегида. Причины лактоацидоза, кетоацидоза и гипогликемии при алкогольной интоксикации.

127. Строение и синтез гема. Химизм образования порфобилиногена, схема синтеза протопорфирина IX и его превращения в гем. Роль феррохелатазы (гемсинтазы). Регуляция процесса – роль гема, ионов железа, гипоксии. Нарушения синтеза гема и гемоглобина: порфирии и талассемии.
128. Распад гемоглобина и образование билирубина в ретикулоэндотелиальной системе. Транспорт билирубина в печень. Этапы метаболизма билирубина в печени. Роль фермента УДФ-глюкуронил-трансферазы. Этапы метаболизма билирубина в кишечнике.
129. Желтухи, виды, причины, лабораторные критерии. Физиологические желтухи новорожденных. Патологические желтухи новорожденных.
130. Обмен железа в организме: потребность, пищевые источники, механизм всасывания, транспорт в крови, механизм переноса через клеточные мембраны, запасная форма. Железосодержащие белки. Регуляция обмена железа. Роль гепсидина и цитокинов.
131. Причины, биохимические последствия и клинические проявления избытка и недостаточности железа. Гемохроматоз. Железодефицитные состояния.
132. Участие тромбоцитов в процессах свертывания крови. Основные рецепторы тромбоцитов (GPIIb/IIIa, GPIb), их лиганды и функции. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Стадии. Механизм активации тромбоцитов, изменения, происходящие с тромбоцитами в процессе активации.
133. Коагуляционный гемостаз. Плазменные белки системы свертывания крови. Общая характеристика. Образование тромбина. Функции тромбина. Превращение фибриногена в нерастворимый фибрин. Роль тромбина и фактора XIII.
134. Клеточная модель свертывания крови, основные процессы, происходящие на каждой стадии. Стадии: инициация, амплификация, распространение (образование фибрина).
135. Витамин-К-зависимые факторы свертывания. Физиологическое значение γ -карбоксилирования. Варфарин, механизм действия, основные побочные эффекты. Витамин К, пищевые источники, суточная потребность, биохимические функции, причины недостаточности и ее характерные признаки.
136. Естественные антикоагулянты, характеристика, функционирование и роль: ингибитор пути тканевого фактора (TFPI), антитромбин III, гепарин, система протеина C и S. Система фибринолиза. Основные участники и их характеристика (плазминоген, тканевой активатор плазминогена, урокиназа). Основной физиологический механизм запуска. Деградация фибрина плазмином, продукты деградации.
137. Онкогенез. Понятие о химических канцерогенах. Роль вирусов в развитии опухолей. Наследственная предрасположенность. Онкогены, протоонкогены, гены-супрессоры опухолей.
138. Характеристика опухолевых клеток. Теория многоступенчатого канцерогенеза на модели рака прямой кишки. Основные принципы диагностики опухолей и лечения онкологических больных.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа освоения дисциплины предусматривает устные опросы, подготовку докладов и презентаций, рефератов, выполнение лабораторных работ.

Особенность лабораторных работ по дисциплине заключается в работе с реактивами и оборудованием, дискуссионному обсуждению актуальных вопросов. На лабораторных занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими лабораторных работ. После выполнения лабораторной работы проводится ее

защита – студенты демонстрируют преподавателю результат выполненной работы и доказательства, что полученный ими результат правильный и отвечают на вопросы преподавателя о проделанной работе.

При подготовке к лабораторным работам нужно прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад делается в устной форме. Объем текста доклада – не более 5 листов формата А4, размер кегля – 14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан в виде тезисов достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; все слайды должны быть оформлены в едином стиле и цветовой гамме. Количество слайдов – 5-7.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Максимальное количество баллов по дисциплине – 100 баллов. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов в 3 семестре и 70 баллов в 4 семестре. Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов, на экзамене – 30 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 3 семестре и в форме экзамена в 4 семестре. Зачет проводится по вопросам. Экзамен проводится по вопросам экзаменационных билетов. На зачете и экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания ответов на зачете

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	15-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.	10-14
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий	5-9

недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.	
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-4

Шкала оценивания ответов на экзамене

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	26-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.	20-25
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.	11-19
Основное содержание вопроса не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.	0-10

Итоговая шкала по дисциплине (3 семестр)

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41 – 100	Зачтено
0 – 40	Не зачтено

Итоговая шкала по дисциплине (4 семестр)

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение

всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81 – 100	Отлично
61 – 80	Хорошо
41 – 60	Удовлетворительно
0 – 40	Неудовлетворительно