

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра биологической химии

Авторы:

О.С. Логвинович, заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

А.Н. Коваль, доцент, к.б.н., доцент

А.В. Литвинчук, доцент, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

Н.С. Мышковец, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторного занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»

для студентов

2-го курса лечебного факультета,
обучающихся по специальности 7-07-0911-01 «Лечебное дело»

Тема: Итоговое занятие №1 по разделам: «Введение в учебную дисциплину
«Биологическая химия». Структура и функции белков», «Энзимология»,
«Биологическое окисление»

Время: 3 часа

Утверждены на заседании кафедры биологической химии
(протокол от 29.08.2025 № 10)

Гомель, 2025

1. УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Контроль учебной деятельности позволяет оценить получаемые знания, умения и навыки, вовремя получить необходимую помощь и добиться поставленных целей обучения, что создает благоприятные условия для развития познавательных способностей и активизации самостоятельной работы на занятиях.

Цель занятия: повторить и систематизировать пройденный материал.

Задачи занятия: оценить уровень знаний.

Требования к исходному уровню знаний:

Студент должен знать:

1.1. Основные вопросы пройденных разделов «Введение в биохимию», «Структура и функции белков», «Энзимология» и «Биологическое окисление».

Студент должен уметь:

1.2. Систематизировать пройденный материал.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН (нет)

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

Первый и второй вопрос билета:

3.1 Предмет и задачи биохимии. Объекты и методы биохимических исследований в клинике и эксперименте, их характеристика (хроматография, электрофорез, высаливание). Краткая история биохимии. Значение биохимии для врача.

3.2 Белки: строение, функции и классификация. Уровни структурной организации белка. Характеристика связей. Видовая специфичность белков. Полиморфизм белков. Методы качественного обнаружения и количественного определения белка.

3.3 Фолдинг белка, участие шаперонов. Формирование нативной конформации и активного центра белка как результат фолдинга. Патология фолдинга белка (примеры).

3.4 Денатурация: механизмы, использование в медицинской и лабораторной практике. Ренатурация белка. Методы выделения и очистки белка.

3.5 История энзимологии. Сходство и отличие ферментативного и неферментативного катализа. Доказательства белковой природы фермента. Свойства ферментов. Выделение и очистка ферментов.

3.6 Строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Кофакторы, коферменты. Роль витаминов в построении коферментов: строение и механизм действия FAD, FMN, NAD(P)⁺, ТПФ, пиридоксальфосфата. Значение ферментов в процессах жизнедеятельности.

3.7 Этапы и механизм взаимодействия субстрата и фермента (гипотезы Э. Фишера, Д. Кошланда и современные представления). Теория промежуточных соединений. Термодинамика ферментативного катализа: энергия Гиббса, энергия активации, энергетический барьер.

3.8 Кинетика ферментативных реакций. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций (графики). K_m – определение, физиологическое значение.

3.9 Активность ферментов. Регуляция активности ферментов (роль гормонов, цАМФ, Ca^{2+} , ИФ₃). Химическая модификация ферментов (ограниченный протеолиз, цикл фосфорилирования-дефосфорилирования и др.). Единицы измерения активности ферментов.

3.10 Ингибирование ферментов: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное и ингибирование смешанного типа. Механизмы действия ингибиторов, примеры.

3.11 Аллостерические ферменты. Особенности строения и функционирования, свойства и биологическая роль. Аллостерическая регуляция активности ферментов ЦТК.

3.12 Номенклатура и классификация ферментов. Примеры ферментов, уравнения реакций, коферменты.

3.13 Локализация ферментов в клетке. Маркерные и органоспецифические ферменты (примеры ферментов и катализируемых ими реакций). Изоферменты: происхождение, биологическая роль, использование в диагностике и примеры катализируемых ими реакций.

3.14 Основные направления медицинской энзимологии. Энзимодиагностика: объекты (кровь, моча, слюна, ликвор, пот и др.), цели и задачи. Примеры ферментов энзимодиагностики инфаркта миокарда, поражения печени, почек и др.

3.15 Энзимопатии. Причины, механизмы развития первичных и вторичных метаболических блоков, их примеры, степень клинических проявлений, принципы диагностики и лечения.

3.16 Энзимотерапия. Использование ферментов для заместительной терапии, лечения хирургических, сердечно-сосудистых, онкологических и др. заболеваний. Имобилизованные ферменты. Липосомы, вирусные векторы, их применение. Использование ферментов в лабораторной практике.

3.17 Обмен веществ как условие жизнедеятельности. Понятие об анаболизме, катаболизме и метаболизме. Биоэнергетика, понятие о биологическом окислении. История развития учения о биологическом окислении (БО). Гипотезы Баха-Энглера и Палладина-Виланда. Ферменты и коферменты БО, их строение и роль в энергетическом обмене.

3.18 Современные представления о БО. Принципы преобразования и передачи энергии в живых системах. Окислительно-восстановительные реакции, окислительно-восстановительный потенциал. Субстраты БО, этапы их превращения.

3.19 Макроэргические соединения, строение и биологическая роль АТФ, причины макроэргичности. АТФ-цикл – пути образования и использования АТФ.

3.20 Общая характеристика основных путей утилизации кислорода в организме (митохондриальный, микросомальный и перекисный). Общая характеристика митохондрий, сравнительная характеристика их мембран.

3.21 Цикл трикарбоновых кислот Кребса (ЦТК): реакции, ферменты, коферменты, локализация, регуляция, биологическая роль и энергетический баланс. Реакция субстратного фосфорилирования в ЦТК.

3.22 Митохондриальное окисление. Структура и функция дыхательной цепи (ДЦ) митохондрий. Комплексы ДЦ. Основные принципы и механизм функционирования ДЦ митохондрий. Связь дыхательной цепи (ДЦ) с ЦТК.

3.23 Окислительное фосфорилирование (ОФ): механизмы сопряжения,

пункты фосфорилирования, коэффициент Р/О. Хемииосмотическая гипотеза П. Митчелла. Разобщение окисления и фосфорилирования. Виды, механизм действия и биологическое значение разобщителей. Нарушения в процессах тканевом дыхании (ТД) и ОФ: характеристика, причины.

3.24 Микросомальное окисление. Микросомальная ДЦ: локализация, строение, роль, основные переносчики электронов. Роль микросомальной ДЦ в метаболизме ксенобиотиков. Сравнительная характеристика митохондриальной и микросомальной ДЦ.

3.25 Перекисное окисление. Особенности строения атома кислорода и механизмы образования его активных форм (АФК). Обезвреживание АФК с помощью ферментной и неферментной антиоксидантной защиты (АОЗ): механизмы действия и биологическая роль. Перекисное окисление в норме и при патологии.

Третий вопрос билета:

1. Структура пентапептида, его название, определение зарядов интервальным методом (знать формулы 20 протеиногенных аминокислот).

2. Строение NAD^+ , NADH , NADP^+ , NADPH , FAD , FADH_2 , FMN , FMNH_2 , АТФ, АДФ, АМФ. Знать развернутое название.

3. Реакции, катализируемые АСТ, АЛТ, КК, ЛДГ. Изоферменты КК, ЛДГ.

4. Клинико-диагностическое значение определения активности амилазы, креатинкиназы (КК) и γ -глутамилтрансферазы, концентрации общего белка, лактата и железа в плазме.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ (нет)

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

5.1 Введение.

5.2 Проведение письменной контрольной работы по пройденным темам.

5.3 Проверка лабораторных протоколов.

5.4 Заключительная часть занятия. Подведение итогов, объявление заданий к очередному занятию.

Контрольные вопросы по теме «Углеводы-1» включают знание реакций следующих метаболических путей: метаболизм фруктозы, метаболизм галактозы, синтез гликогена, мобилизация гликогена.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ (нет)

Самоконтроль знаний по теме «Итоговое занятие №1 по разделам: «Введение в учебную дисциплину «Биологическая химия». Структура и функции белков», «Энзимология», «Биологическое окисление»» выполняются согласно изданию «Биохимия для самостоятельной работы: пособие / М.В. Громыко [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2021. – 148 с. (задания 2.1, 3.1, 3.2, 3.3, 4.2 на стр. 14-15).

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 9-122, 262-293. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html> – Дата доступа: 29.08.2025

2. Схемы и реакции основных метаболических путей : учеб.-метод. пособие

для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии ; А.И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 127 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. Стр. 7-33. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 29.08.2025