

Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова

Кафедра біологічної та загальної хімії

**МЕТОДИЧНІ РОЗРОБКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОЛОГІЧНА ТА БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки

1201 “Медицина”

(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальність

7.12010001 – “Лікувальна справа”

7. 12010002 – “Педіатрія”

(шифр і назва спеціальності)

факультет

мед. ф-т №1, мед. ф-т №2

Розроблені у відповідності до

робочої програми навчальної дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» на 2013 н.р. за напрямом підготовки 1201 “Медицина”, спеціальністю 7.12010001 – “Лікувальна справа”, 7.12010002 – “Педіатрія” (розробники зав. кафедри біологічної та загальної хімії д.мед.н., доц. Заїчко Н.В., к.х.н., доц. Смірнова О.В., к.мед.н., доц. Качула С.О., к.мед.н., ст.викл. Мельник А.В., протокол від «25» червня 2013 року, № 23). Схвалено методичною радою медико-теоретичних дисциплін Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова, протокол від «26» червня 2013 року, №4.

програми навчальної дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» для студентів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації (в 2-х частинах). Спеціальність «Лікувальна справа», «Педіатрія», «Медико-профілактична справа», Київ, 2005. - ч.І - 55 с., ч. II - 56 с. (програма розроблена співробітниками опорної кафедри біоорганічної, біологічної та фармацевтичної хімії Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, м. Київ).

відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) і освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки фахівців, затвердженими наказом МОН України від 16.04.03 № 239 “Про затвердження складових галузевих стандартів вищої освіти з напрямку підготовки 1101 “Медицина”, наказом МОЗ України від 22.03.04 № 148 «Про заходи щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої медичної та фармацевтичної освіти на 2004-2005 роки», наказом МОЗ України від 12.10.2004 №492 «Про внесення змін та доповнень до Рекомендацій щодо розроблення навчальних програм навчальних дисциплін»

Розробники: д.мед.н., доц. Заїчко Н.В., к.б.н доц. Тертишна О.В., к.мед.н., доц. Качула С.О., к.б.н., доц. Личик Г.З., к.мед.н., ст.викл. Мельник А.В., к.мед.н., ст.викл. Колошко О.В., к.б.н., доц. Истошин В.М., к.мед.н., доц. Ладутько С.В., к.мед.н., ас. Йолтухівський М.М., ас. Юрченко П.О.

**План і організаційна структура навчального заняття
з дисципліни «Біологічна та боорганічна хімія»**

№ з/п	Етапи заняття	Розподіл часу	Види контролю	Засоби навчання
I. Підготовчий етап				
1.	Організаційні питання, інструктаж з техніки безпеки	3 хв.		інструкція з ТБ
2.	Формування мотивації, контроль початкового рівня підготовки	5 хв.	перевірка домашнього завдання комп'ютерне тестування	підручник, методичні рекомендації, начальний посібник для СРС
II. Основний етап				
3.	Теоретичний розгляд основних питань теми	20 хв.	усне опитування за стандартизованим переліком питань написання формул, реакцій на дошці, розгляд біохімічних процесів	навчальні таблиці
4.	Контроль кінцевого рівня теоретичних знань	12 хв.	рішення ситуаційних задач та тестів до «Крок-1», обґрунтування відповіді.	база тестів «Крок-1», лекції кафедри до «Крок-1»
5.	Засвоєння практичних навичок з методів біохімічних досліджень, як основи лабораторної діагностики патологічних станів	40 хв.	проведення лабораторних досліджень, оформлення результатів та висновків	робочий зошит, посібник для практичних робіт, лабораторне устаткування, реактиви
III. Заклучний етап				
6	Підведення підсумків заняття, контроль практичних навичок, загальна оцінка навчальної діяльності студента	8 хв	підпис протоколів практичних робіт, загальна оцінка з теми заняття	робочий зошит
7.	Інформування студентів про тему наступного заняття, завдання СРС	2 хв		робочий зошит

Методика організації навчального процесу на практичному занятті

1. Підготовчий етап. Розкрити значення теми заняття для подальшого вивчення дисципліни і професійної діяльності лікаря з метою формування мотивації для цілеспрямованої навчальної діяльності. Ознайомити студентів з конкретними цілями та планом заняття. Провести стандартизований контроль початкового рівня підготовки студентів (тести додаються).

2. Основний етап. Пояснення особливості будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук; аналіз відповідності структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини; інтерпретація взаємозв'язку між структурою біоорганічних сполук, особливостями їх метаболізму та фізіологічними функціями в організмі людини; пояснення біохімічних та молекулярних основ фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини. Засвоєння практичних навичок з методів біохімічних досліджень, як основи лабораторної діагностики патологічних станів.

3. Заключний етап. Оцінка поточної діяльності кожного студента упродовж заняття та стандартизованого кінцевого контролю. Проводиться аналіз успішності студентів, оголошується оцінка діяльності кожного студента і виставляється у журнал обліку відвідувань і успішності студентів. Староста групи одночасно заносить оцінки у відомість обліку успішності і відвідування занять студентами, викладач завіряє їх своїм підписом. Коротка інформація студентів про тему наступного заняття і методичні прийоми щодо підготовки до нього.

Критерії оцінювання поточної навчальної діяльності:

Оцінку «ВІДМІННО» одержує студент, який приймав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок вирішив ситуаційні задачі, виконав практичну роботу, оформив протокол, повністю обґрунтував одержані результати.

Оцінку «ДОБРЕ» одержує студент, який приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився окремих незначних помилок при вирішенні ситуаційних задач, виконав практичну роботу та оформив протокол, але не повно обґрунтував одержані дані.

Оцінку «ЗАДОВІЛЬНО» одержує студент, який не приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, з помилками вирішує ситуаційні задачі, виконав практичну роботу та оформив протокол, але не повно обґрунтував одержані дані.

Оцінку «НЕЗАДОВІЛЬНО» одержує студент, який не приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не виконав практичну роботу і не оформив протокол, не може інтерпретувати її результати.

Інструкція № 85.11 з охорони праці для студентів під час практичних занять на кафедрі біологічної та загальної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ ректора ВНМУ ім. М.І. Пирогова
від 07.11.2011р. №51

I. Вимоги безпеки перед початком роботи

- Студент може бути допущений до виконання практичної роботи тільки після того, як пройде інструктаж з техніки безпеки (засвідчується підписом) і отримає дозвіл викладача.
- Під час практичних занять на кафедрі біологічної та загальної хімії студент має бути у халаті стандартної довжини, застігнутому на всі гудзики, оскільки це не лише уніформа, але і захисний одяг.
- Довге волосся має бути сховане під головним убором чи забране в зачіску.
- Перш ніж приступати до виконання практикуму студент має бути обізнаний з принципом методу та покроковим алгоритмом методики, призначеної до виконання.
- Необхідні попередні нотатки мають бути внесені у протокольний зошит завчасно і є необхідною умовою отримання студентом дозволу викладача приступати до виконання роботи.
- Звіряючись з нотатками в протокольному зошиті, студент має пересвідчитись у наявності всіх необхідних для роботи реагентів, лабораторного посуду та приладів. У разі нестачі чи відсутності будь – якого з них – повідомити викладача або звернутись до чергового лаборанта.
- Студент має бути обізнаний щодо основних шкідливих факторів та небезпечних ситуацій, які можуть виникнути під час проведення практичних робіт:
 - отруєння токсичними реагентами або газами, що утворились в результаті хімічної реакції;
 - ураження очей, хімічні опіки шкіри обличчя і рук лугами чи кислотами;
 - термічні опіки при роботі з легкозаймистими та вогненебезпечними речовинами чи внаслідок контакту з парою і нагрітими предметами;
 - ураження електричним струмом при вмиканні (вимиканні) приладів;
 - травми при роботі зі скляним посудом.
- Кожний працюючий повинен знати, де знаходяться в лабораторії засоби протипожежного захисту та аптечка.

II. Вимоги безпеки під час роботи

- Під час виконання лабораторного практикуму на кафедрі біологічної та загальної хімії необхідно дотримуватись чистоти, тиші, порядку та правил техніки безпеки.
- Студент виконує практичну роботу ретельно дотримуючись інструкції в присутності викладача або чергового лаборанта та повідомляє їх про результати дослідження.
- На практичних заняттях всі біохімічні показники визначаються студентами не в біологічному матеріалі, а в модельних розчинах.
- Під час перерви студентам забороняється транспортування робочих матеріалів з навчальної кімнати в приміщення лабораторії і навпаки.
- Робочі матеріали транспортуються з навчальної кімнати в приміщення лабораторії і навпаки тільки в штативах або контейнерах.
- На всіх контейнерах та іншому посуді, де зберігаються реактиви, повинні бути назви реактивів. Не можна користуватись реактивами з не підписаних склянок.

- Досліди потрібно проводити тільки в чистому посуді. Після закінчення роботи посуд відразу вимити.
- В процесі роботи необхідно слідкувати, щоб речовини не потрапляли на шкіру обличчя та рук, особливо в очі.
- Ніяких речовин в лабораторії не коштувати на смак, нюхати речовини можна лише обережно, направляючи на себе пари або газу, легкими рухами руки.
- Під час нагрівання рідких та твердих речовин в пробірках та колбах забороняється направляти їх отвір на себе або оточуючих.
- Досліди з легко запальними речовинами проводити якомога далі від полум'я та електроприладів.

III. Вимоги безпеки після закінчення роботи

- По завершенні роботи студент повертає на місце задіяні матеріали і посуд, наводить лад на робочому місці.
- Забороняється виливати в раковину концентровані розчини кислот та лугів.
- Результати досліду студент занотовує у протокольному зошиті, при необхідності виконуючи обчислення отриманих результатів, під керівництвом викладача формулює висновки і надає зошит на підпис.

IV. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

- При виникненні пожежі негайно повідомити викладача або чергового лаборанта і під їх керівництвом покинути приміщення кафедри згідно плану евакуації, виконуючи їхні вказівки швидко і без обговорень.
- При термічних опіках добре промити уражене місце проточною водою та терміново зробити примочки зі спиртовим розчином таніну, які знаходяться на лабораторному столі в кожній аудиторії.
- При опіках їдкими лугами добре промити уражене місце проточною водою, потім 3% розчином борної кислоти, який знаходиться на лабораторному столі в кожній аудиторії.
- При попаданні кислоти на шкіру потрібно зразу ж добре промити водою протягом 3-5 хвилин, потім промити розчином натрій гідрокарбонату який знаходиться на лабораторному столі в кожній аудиторії.
- При попаданні їдких речовин в очі, необхідно швидко промити очі великою кількістю води або іншого нейтрального розчинника, потім потерпілого доставити в медпункт.

Тема 1 «Вступне заняття. Предмет, задачі біохімії. Методи біохімічних досліджень. Амінокислоти (перевірка вихідного рівня знань). Правила техніки безпеки»

Загальна мета заняття: пояснити загальні вимоги кафедри, щодо організації навчального процесу, показати місце біохімії серед інших медико-біологічних дисциплін та її значення в системі вищої медичної освіти

Конкретні цілі: уміти

- аналізувати етапи становлення біохімії як фундаментальної медико-біологічної науки та навчальної дисципліни
- трактувати завдання основних розділів біохімії (статичної, динамічної, функціональної, медичної та клінічної біохімії)
- пояснювати методологію біохімічних досліджень
- пояснювати класифікацію, структуру, фізико-хімічні властивості амінокислот

Основні питання заняття:

1. Організація навчального процесу на кафедрі: штати, підручники, студентський гурток, види самостійної та наукової роботи тощо.
2. Поведінка в навчальній біохімічній лабораторії та правила техніки безпеки
3. Визначення біохімії як науки, об'єкти та завдання біохімії
4. Розділи біохімії, досягнення та перспективи
5. Роль біохімії у дослідженні молекулярно-генетичних механізмів виникнення хвороб
6. Амінокислоти - класифікація, будова, фізико-хімічні властивості

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Досягнення біохімії в ХХІ сторіччі
2. Місце біохімії в системі фундаментальних медико-біологічних дисциплін

Лабораторна робота: Якісні реакції на білки та амінокислоти

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 2 «Біомолекули. Прості та складні білки: будова, класифікація, фізико-хімічні властивості, біологічне значення. Рівні структурної організації білків»

Загальна мета заняття: трактувати будову та значення простих та складних білків живого організму. Знати фізико-хімічні властивості та рівні структурної організації білків

Конкретні цілі: уміти

- пояснювати походження основних класів біомолекул
- трактувати будову, фізико-хімічні властивості та біологічне значення простих та складних білків
- пояснювати рівні структурної організації білків
- користуватись формулами амінокислот для побудови пептидів

Основні питання заняття:

1. Особливості хімічного складу живих організмів
2. Прості та складні білки: будова, класифікація, біологічне значення
3. Фізико-хімічні властивості білків. Денатурація білків
4. Рівні структурної організації білкової молекули

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Сучасні теорії походження біомолекул
2. Нуклео- та хромопротеїни: будова, біологічне значення

Лабораторна робота: «Реакції осадження білків»

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 3 “Основні поняття ензимології. Ферменти: номенклатура та класифікація, хімічна природа, будова та механізм дії”

Загальна мета заняття: вміти використовувати знання про класифікацію ферментів, їх хімічну природу та будову для обґрунтування механізму дії та розуміння ролі ферментів в забезпеченні життєдіяльності організму.

Конкретні цілі: знати

- основні поняття ензимології (фермент, субстрат, продукт реакції)
- роль ферментів в процесах життєдіяльності
- принципи номенклатури та класифікації ферментів за типом хімічної реакції
- хімічну природу та будову ферментів
- механізм дії ферментів

Основні питання заняття:

1. Поняття про ферменти, субстрати, продукти реакції. Біологічне значення ферментів
2. Номенклатура та класифікація ферментів
3. Хімічна природа ферментів та її докази
4. Будова ферментів (простих і складних)
5. Активний центр ферментів: визначення, будова, структурні ділянки та їх функції
6. Аlostеричні центри: визначення, будова, просторове розташування та функції
Поняття про аlostеричний ефект та регуляторні ферменти
7. Механізм дії ферментів: основні етапи

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Сучасні теорії походження біомолекул
2. Нуклео- та хромопротейни: будова, біологічне значення

Лабораторна робота: Відкриття дії ферментів пепсину та ліпази

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 4 «Властивості ферментів. Кінетика та енергетика ферментативних реакцій. Принципи визначення та одиниці ферментативної активності»

Загальна мета заняття: вміти пояснювати основні властивості ферментів, кінетику та енергетику ферментативних реакцій, застосовувати ці знання для пояснення ролі ферментів у забезпеченні життєдіяльності організму та біомедичній практиці.

Конкретні цілі: знати

- відмінності ферментів від небіологічних каталізаторів
- властивості ферментів як біокаталізаторів, умови їх дії
- особливості кінетики та енергетики ферментативних реакцій
- принципи та одиниці визначення ферментативної активності

Основні питання теми:

1. Властивості ферментів як біокаталізаторів: специфічність дії, її види; термолабільність, залежність активності від рН середовища.
2. Поняття про кінетику ферментативних реакцій (залежність швидкості ферментативних реакцій від концентрації субстрату, ферменту, значення константи Міхаеліса).
3. Поняття про енергетику ферментативних реакцій (енергетичний бар'єр та енергія активації).
4. Принципи визначення та одиниці ферментативної активності.

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Історія розвитку ферментології.
2. Механізм дії ферментів трипсину та холінестерази

Лабораторна робота: Властивості ферментів (специфічність дії, залежність ферментативної активності від рН середовища та температури – термолабільність)

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 5: «Регуляція ферментативної активності. Активатори та інгібітори ферментів»

Загальна мета заняття: засвоїти закономірності впливу активаторів, інгібіторів та інших факторів на швидкість ферментативних реакцій

Конкретні цілі: знати

- класифікацію та принципи дії активаторів ферментів
- типи гальмування ферментативних реакцій
- класифікацію та принципи дії інгібіторів ферментів
- використання інгібіторів ферментів в медичній практиці
- види регуляції ферментативної активності

Основні питання теми

1. Активатори ферментів: визначення, представники, механізм дії.
2. Типи гальмування ферментативних реакцій. Інгібітори ферментів: визначення, представники, механізм дії.
3. Використання інгібіторів ферментів в медичній практиці.
4. Принципи та види регуляції активності ферментів.

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Властивості ферментів спільні з небіологічними каталізаторами
2. Методи визначення константи Міхаеліса. Графік залежності швидкості ферментативної реакції від концентрації субстрату в обернених координатах Лайнуівера-Берка.

Лабораторна робота: Вплив активаторів та інгібіторів на активність амілази слини

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 6: «Клітинна організація ферментативної активності. Ізоферменти, мультиферментні комплекси. Основи медичної ензимології»

Загальна мета заняття: вміти використовувати відомості про ферменти для діагностики захворювань, ензимотерапії та розкриття механізмів розвитку ензимопатій.

Конкретні цілі: знати

- клітинну організацію ферментативної активності у відповідності до функцій органел
- будову ізоферментів та мультиферментів, приклади, їх роль в обміні речовин
- діагностичну цінність визначення спектру ізоферментів в диференціюванні захворювань
- причини виникнення молекулярних (спадкових) хвороб - ензимопатій
- нормальні показники активності деяких ферментів та їх зміни при захворюваннях (ензимодіагностика)
- принципи використання ферментів, коферментів та інгібіторів в якості лікарських препаратів (ензимотерапія)

Основні питання теми:

1. Клітинна організація ферментів в залежності від функцій органел, мембранозалежні ферменти
2. Ізоферменти, визначення, будова, приклади. Клінічне значення визначення ізоферментів в крові
3. Мультиферменти, визначення, будова, приклади, значення. Поліферментні системи
4. Медична ензимологія, визначення, напрямки: ензимопатологія, ензимодіагностика, ензимотерапія

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Підготувати реферат з теми: «Основні напрямки медичної ензимології».

Лабораторна робота: Визначення активності амілази в сечі за методом Вольгемута

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 7: “Кофактори: визначення, класифікація за механізмом дії та хімічною природою. Невітамінні, вітаміноподібні та вітамінні кофактори I групи”

Загальна мета заняття: знати будову складних ферментів та роль кофакторів у їх функціонуванні; засвоїти структуру кофакторів I групи, їх участь в окисно-відновних процесах в організмі та напрямки біомедичного застосування.

Конкретні цілі: знати:

- структуру складних ферментів, роль апофермента та кофактора у їх функціонуванні
- класифікації кофакторів за хімічною природою та механізмом дії
- будову та механізм дії представників кофакторів I групи – переносників електронів, протонів і атомів водню.

Основні питання теми:

1. Структура складних ферментів. Роль апофермента та кофактора в біологічному каталізі
2. Класифікація кофакторів: за механізмом дії; за хімічною природою
3. Структура та біологічне значення невітамінних кофакторів I групи: гему, глутатіону
4. Структура та біологічне значення вітаміноподібних кофакторів I групи: убіхінону, ліпоєвої кислоти, тетрагідробіоптерину (ТГБП), хінонових коферментів
5. Структура та біологічне значення вітамінних кофакторів I групи: нікотинамідних (НАД, НАДФ), флавінових (ФМН, ФАД), 5-дезоксиаденозилкобаламіну, аскорбінової кислоти і токоферолу

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

Застосування коферментів I групи в практичній медицині

Лабораторна робота: Якісні реакції на вітамін С.

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 8 “Кофактори II групи. Коферментні функції водо- та жиророзчинних вітамінів”

Загальна мета: вміти застосувати знання про структуру та функції кофакторів II групи для розкриття механізмів дії ферментів і лікарських засобів на основі цих кофакторів.

Конкретні цілі: знати

- структуру та механізм дії основних представників кофакторів II групи
- участь у метаболізмі кофакторів II групи

Основні питання теми:

1. Структура, механізм дії, біологічне значення невітамінних кофакторів II групи: фосфатів вуглеводів і фосфатів нуклеозидів.
2. Структура, механізм дії та біологічне значення вітаміноподібних й вітамінних кофакторів II групи: карнітину, тіаміндифосфату (ТДФ), коензиму ацилування (КоА), піридоксальфосфату (ПАЛФ), біоцитину, тетрагідрофолієвої кислоти (ТГФК), метилкобаламіну, вітамінів А, К.

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Роль коферментів ПАЛФ, ТГФК та метилкобаламіну в процесах кровотворення
2. Застосування карнітину в клінічній практиці та спортивній медицині

Лабораторна робота: Якісні реакції на вітаміни B₂, B₆, А та Е.

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 9: «Загальні шляхи метаболізму. Окисне декарбосилування пірувату. Цикл трикарбонових кислот Кребса»

Загальна мета заняття: засвоїти загальні шляхи катаболізму біомолекул в живій клітині, а також послідовність реакцій та біологічне значення циклу трикарбонових кислот як універсального шляху окисного катаболізму біомолекул.

Конкретні цілі: уміти

- трактувати біохімічні закономірності обміну речовин, особливості катаболічних, анаболічних та амфіболічних шляхів метаболізму
- аналізувати закономірності функціонування циклу трикарбонових кислот та механізми його регуляції
- пояснювати будову та значення піруват- та α -кетоглутаратдегідрогеназного мультиферментних комплексів
- розкривати суть та значення анаплеротичних реакцій ЦТК

Основні питання заняття:

1. Характеристика аутоτροφних та гетеротрофних організмів. Обмін речовин у гетеротрофів та його основні етапи
2. Поняття про внутрішньоклітинний метаболізм та метаболічні шляхи. Основні етапи катаболізму біомолекул. Центральні метаболіти обміну речовин
3. Окисне декарбосилування пірувату: визначення, локалізація в клітині, будова мультиферментного комплексу, схема реакції, біологічне значення та регуляція
4. Цикл трикарбонових кислот Кребса (ЦТК): визначення, локалізація, механізм, послідовність реакцій, біологічне значення, енергетичний баланс та регуляція
5. Анаплеротичні реакції ЦТК та їх біологічна роль

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Методи вивчення обміну речовин
2. Роль порушень функціонування циклу трикарбонових кислот в розвитку патологій

Лабораторна робота: *Визначення активності сукцинатдегідрогенази*

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 10 «Біологічне окиснення. Тканинне дихання»

Загальна мета заняття: засвоїти основні принципи організації дихального ланцюга мітохондрій, роль окисно-відновних ферментів у тканинному диханні та вплив на цей процес біологічно-активних і токсичних речовин.

Конкретні цілі: уміти

- трактувати типи реакцій біологічного окиснення
- пояснювати будову дихального ланцюга та призначення його основних компонентів (ферментів, коферментів та електронотранспортних білків)
- аналізувати структуру та біологічну роль комплексів дихального ланцюга
- пояснювати механізм виникнення та біологічну роль редокс-потенціалу в дихальному ланцюгу
- аналізувати механізми впливу лікарських препаратів, біологічно-активних та токсичних речовин на процеси тканинного дихання

Основні питання заняття:

1. Біологічне окиснення: визначення, реакції, теорії (Баха, Палладіна, Віланда, Варбурга)
2. Будова та маркерні ферменти мітохондрій
3. Поняття про тканинне дихання та дихальний ланцюг. Компоненти дихального ланцюга
4. Комплекси дихального ланцюга: назва, склад та біологічне значення. Повний та укорочений дихальний ланцюг

5. Редокс-потенціал: визначення, механізм виникнення та біологічне значення
6. Продукти тканинного дихання (вода, вуглекислий газ, супероксидний аніон-радикал, гідроген пероксид) та шляхи їх утворення. Допоміжні ферменти тканинного дихання
7. Патологія тканинного дихання. Інгібітори дегідрогеназ та ферментів дихального ланцюга на етапах окисного фосфорилування

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Дихальний ланцюг як мішень дії лікарських препаратів
2. Сучасні уявлення про організацію дихального ланцюга мітохондрій як єдиного мультиферментного комплексу

Лабораторна робота: Співставлення редокс-потенціалів рибофлавіну та метиленової сині.
Визначення активності пероксидази крові

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 11 «Окисне фосфорилування»

Загальна мета заняття: засвоїти біологічну роль АТФ, основні постулати хеміосмотичної теорії Мітчела та механізми порушення синтезу АТФ під впливом інгібіторів та роз'єднувачів

Конкретні цілі: уміти

- пояснювати будову та принципи функціонування H^+ -АТФ-синтетази
- інтерпретувати молекулярний механізм утворення АТФ
- аналізувати основні положення хеміосмотичної теорії Мітчела
- трактувати умови ефективного спряження окиснення та фосфорилування
- пояснювати механізми дії інгібіторів окисного фосфорилування та роз'єднувачів тканинного дихання та окисного фосфорилування

Основні питання заняття:

1. Поняття про біоенергетику. Макроергічні сполуки: визначення, представники, біологічне значення
2. Окисне фосфорилування: визначення, локалізація. Будова H^+ -АТФ-синтетази
3. Механізм окисного фосфорилування. Основні положення хеміосмотичної теорії Мітчела
4. Пункти спряження тканинного дихання та окисного фосфорилування. Коефіцієнт окисного фосфорилування (P/O, P/2e⁻)
5. Інгібітори окисного фосфорилування. Роз'єднувачі тканинного дихання та окисного фосфорилування

Питання для самостійної позааудиторної роботи:

1. Роль роз'єднувачів тканинного дихання та окисного фосфорилування в регуляції термогенезу
2. Історія розвитку вчення про окисне фосфорилування

Лабораторна робота: Кількісне визначення АТФ в біологічних рідинах

Додатки. Засоби контролю: тестові завдання, тести «Крок-1» до теми заняття, ситуаційні завдання, контрольні питання, практичні завдання.

Тема 12: Підсумкове заняття “Загальні закономірності метаболізму”

Теоретичні питання

1. Визначення біохімії як науки, об'єкти, завдання, розділи та методи біохімії
2. Поняття про ферменти, субстрати, продукти реакції. Біологічне значення ферментів. Номенклатура та класифікація ферментів.
3. Хімічна природа ферментів та її докази. Будова ферментів (простих і складних). Роль апофермента та кофактора в біологічному каталізі
4. Активний центр ферментів: визначення, будова, структурні ділянки та їх функції
6. Аlostеричні центри: визначення, будова, просторове розташування та функції Поняття про аlostеричний ефект та регуляторні ферменти
7. Властивості ферментів як біокаталізаторів: специфічність дії, її види; термолабільність, залежність активності від рН середовища.
8. Механізм дії ферментів: основні етапи. Поняття про енергетику ферментативних реакцій (енергетичний бар'єр та енергія активації).
9. Поняття про кінетику ферментативних реакцій (залежність швидкості ферментативних реакцій від концентрації субстрату, ферменту, значення константи Міхаеліса). Принципи визначення та одиниці ферментативної активності
10. Активатори та інгібітори ферментів: визначення, представники, механізм дії. Типи гальмування ферментативних реакцій. Використання інгібіторів ферментів в медичній практиці.
11. Принципи та види регуляції активності ферментів. Клітинна організація ферментів в залежності від функцій органел, мембранозалежні ферменти
12. Ізоферменти, визначення, будова, приклади. Клінічне значення визначення ізоферментів в крові. Мультиферменти, визначення, будова, приклади, значення. Поліферментні системи
13. Медична ензимологія, визначення, напрямки: ензимопатологія, ензимодіагностика, ензимотерапія
14. Класифікація кофакторів: за механізмом дії; за хімічною природою. Структура та біологічне значення невітамінних кофакторів I групи: гему, глутатіону
15. Структура та біологічне значення вітаміноподібних кофакторів I групи: убіхінону, ліпоєвої кислоти, тетрагідробіоптерину (ТГБП), хінонових коферментів
16. Структура та біологічне значення вітамінних кофакторів I групи: нікотинамідних (НАД, НАДФ), флавінових (ФМН, ФАД), 5-дезоксиаденозилкобаламіну, аскорбінової кислоти і токоферолу
17. Структура, механізм дії, біологічне значення невітамінних (фосфатів вуглеводів і фосфатів нуклеозидів) та вітаміноподібних (карнітину) кофакторів II групи:
18. Структура, механізм дії та біологічне значення вітамінних кофакторів II групи: тіаміндифосфату (ТДФ), коензиму ацилування (КоА), піридоксальфосфату (ПАДФ), біоцитину, тетрагідрофолієвої кислоти (ТГФК), метилкобаламіну, вітамінів А, К.
19. Обмін речовин у гетеротрофів та його основні етапи. Поняття про внутрішньоклітинний метаболізм та метаболічні шляхи. Основні етапи катаболізму біомолекул. Центральні метаболіти обміну речовин
20. Окисне декарбоксылювання пірувату: визначення, локалізація в клітині, будова мультиферментного комплексу, схема реакції, біологічне значення та регуляція
21. Цикл трикарбонових кислот Кребса (ЦТК): визначення, локалізація, механізм, послідовність реакцій, біологічне значення, енергетичний баланс та регуляція. Анаплеротичні реакції ЦТК та їх біологічна роль
22. Біологічне окиснення: визначення, реакції, теорії (Баха, Палладіна, Віланда, Варбурга). Будова та маркерні ферменти мітохондрій
23. Поняття про тканинне дихання та дихальний ланцюг. Компоненти дихального ланцюга.
24. Комплекси дихального ланцюга: назва, склад та біологічне значення. Повний та укорочений дихальний ланцюг. Допоміжні ферменти тканинного дихання
25. Редокс-потенціал: визначення, механізм виникнення та біологічне значення

26. Патологія тканинного дихання. Інгібітори дегідрогеназ та ферментів дихального ланцюга на етапах окисного фосфорилювання
27. Поняття про біоенергетику. Макроергічні сполуки: визначення, представники, біологічне значення
28. Окисне фосфорилювання: визначення, локалізація. Будова H^+ -АТФ-синтетази
29. Механізм окисного фосфорилювання. Основні положення хеміосмотичної теорії Мітчела. Пункти спряження тканинного дихання та окисного фосфорилювання. Коефіцієнт окисного фосфорилювання (P/O, P/2e⁻)
30. Інгібітори окисного фосфорилювання. Роз'єднувачі тканинного дихання та окисного фосфорилювання

Додатки. Засоби контролю: комп'ютеризований контроль за тестами до «Крок-1» по відповідним темам, контрольні питання, практичні навички.