

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи

Володимир ХОДОРОВСЬКИЙ

«29» 08 2025 р.



ДОВІДНИК ДЛЯ СТУДЕНТА
(СИЛАБУС)
з вивчення навчальної дисципліни

«БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ»

Галузь знань 22 Охорона здоров'я

Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація

Освітній ступінь другий (магістерський)

Курс навчання 3

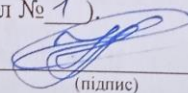
Форма здобуття освіти денна, заочна

Кафедра біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії

Схвалено на засіданні кафедри біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії

«28» серпня 2025 року (протокол № 1).

Завідувач кафедри

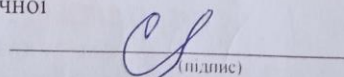

(підпис)

(Надія ГРИГОР'ЄВА)

Схвалено предметною методичною комісією з медико-біологічних дисциплін
фізіологічного і фізико-хімічного профілю

«29» серпня 2025 року (протокол № 1).

Голова предметної методичної
комісії


(підпис)

(Світлана ТКАЧУК)

Чернівці – 2025

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Кафедра	
Прізвище, ім'я, по батькові науково-педагогічних працівників, посада, науковий ступінь, вчене звання, e-mail	Григор'єва Надія Пилипівна, к.біол.н., доцент; hryhorieva.nadiia@bsmu.edu.ua biochemistry@bsmu.edu.ua Яремій Ірина Миколаївна, к.біол.н., доцент; yaremii.iryana@bsmu.edu.ua Кушнір О.Ю., к.мед.н., доцент; kushnir@bsmu.edu.ua
Веб-сторінка кафедри на офіційному веб-сайті університету	https://www.bsmu.edu.ua/biochem/
Веб-сайт кафедри	http://biochem.bsmu.edu.ua/
E-mail	biochemistry@bsmu.edu.ua
Адреса	м. Чернівці, вул. Богомольця, 2
Контактний телефон	+38 (0372) 53-52-53

2. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Денна форма навчання

Статус дисципліни	обов'язкова
Кількість кредитів	6
Загальна кількість годин	180
Лекції	30
Практичні заняття	70
Самостійна робота	40
Вид заключного контролю	підсумковий модульний контроль

Заочна форма навчання

Статус дисципліни	обов'язкова
Кількість кредитів	6
Загальна кількість годин	180
Лекції	4
Практичні заняття	14
Самостійна робота	162
Вид заключного контролю	підсумковий модульний контроль

3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (АНОТАЦІЯ)

Біологічна хімія – фундаментальна медико-біологічна наука та навчальна дисципліна, яка вивчається студентами, що навчаються на другому (магістерському) рівні галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація» на III-му році навчання (курсі) впродовж 5-6-го семестрів.

Біологічна хімія вивчає структуру та функції біомолекул (статична біохімія), обмін речовин та енергії (динамічна біохімія), а також біохімію окремих тканин і фізіологічних функцій організму людини (функціональна біохімія). У курсі біологічної хімії розглядаються також питання молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій, зокрема механізми гормональної регуляції обміну вуглеводів, ліпідів, білків; основні біохімічні «маркери» найпоширеніших спадкових і набутих захворювань.

4. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Перелік нормативних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу – <https://cutt.ly/ArUqCMFh>;

- Інструкція щодо оцінювання навчальної діяльності студентів БДМУ в умовах впровадження Європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу – <https://cutt.ly/yrUqVPvn>;
- Положення про порядок відпрацювання пропущених та незарахованих занять – <https://cutt.ly/jrUqBS36>;
- Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти – <https://cutt.ly/3rUqMAbV>;
- Кодекс академічної доброчесності – <https://cutt.ly/FrUq1ljK>;
- Положення про запобігання академічному плагіату – <https://cutt.ly/MrUq6QAt>;
- Положення про порядок та умови обрання здобувачами освіти вибіркового дисциплін – <https://cutt.ly/srUwo6Ci>;
- Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти – <https://cutt.ly/SrUwp1ie>;
- Правила поведінки здобувачів освіти – <https://cutt.ly/ErUq72rZ>;
- Правила внутрішнього трудового розпорядку – <https://cutt.ly/UrUwiACe>.

4.2 Політика щодо дотримання принципів академічної доброчесності здобувачів освіти:

- самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролів без використання зовнішніх джерел інформації;
- списування під час контролю знань заборонені;
- самостійне виконання індивідуальних завдань та коректне оформлення посилань на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей.

4.3 Політика щодо дотримання принципів та норм етики та деонтології здобувачами освіти:

- дії у професійних і навчальних ситуаціях із позицій академічної доброчесності та професійної етики та деонтології;
- дотримання правил внутрішнього розпорядку університету та правил поведінки здобувачів освіти, бути толерантними, доброзичливими та виваженими у спілкуванні зі студентами та співробітниками кафедр, закладів охорони здоров'я тощо;
- усвідомлення значущості прикладів людської поведінки відповідно до норм академічної доброчесності та медичної етики.

4.4 Політика щодо відвідування занять здобувачами освіти:

- присутність на всіх навчальних заняттях (лекцій, практичних (семінарських) заняттях, підсумковому модульному контролі) є обов'язковою з метою поточного та підсумкового оцінювання знань (окрім випадків з поважних причин).

4.5 Політика дедлайну та відпрацювання пропущених або незарахованих занять здобувачами вищої освіти:

- відпрацювання пропущених занять відбувається згідно з графіком відпрацювання пропущених або незарахованих занять та консультацій.

5 ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ)

Перелік навчальних дисциплін, на яких базується вивчення навчальної дисципліни	Перелік навчальних дисциплін, для яких закладається основа в результатививчення навчальної дисципліни
Біологія з основами генетики (1 курс) Клітинна біологія (1 курс) Органічна хімія (2 курс) Патофізіологія (2 курс)	Фармакологія (3 курс) Функціональна біохімія (3 курс, 6 семестр) Фармацевтична хімія (3-5 курс) Токсикологічна та судова хімія (4 курс)

6 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

6.1 Метою вивчення навчальної дисципліни є : формування у студента основних необхідних для майбутніх фахівців фармацевтичної галузі компетенцій, необхідних теоретичних і практичних знань; сформувати в них уявлення про структуру та функції біомолекул організму людини, загальні закономірності метаболізму, обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляцію, основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій, особливості метаболізму в окремих тканинах і рідинах організму людини (печінка, м'язи, нервова, сполучна, кісткова тканини, кров, сеча) в нормі та при патології, а також про біохімічні маркери ушкодження певних тканин, біохімічні механізми і особливості метаболізму окремих лікарських засобів і їх вплив на біохімічні показники крові та сечі пацієнта.

6.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- забезпечити засвоєння студентом комплексу знань із біологічної хімії;
- сформувати підготовку фармацевтів, які володіють значним обсягом теоретичних і практичних знань стосовно хімічних основ життя: хімічного складу органічних сполук і природи метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини;
- сформувати знання про будову сполук, що входять до складу живих організмів та взаємозв'язок з їх біохімічними функціями задля забезпечення функцій певних органів і систем організму людини; роль вітамінів, макро- та мікроелементів; закономірностей вивільнення, акумуляції та споживання енергії в біологічних системах;
- сформувати знання про основні метаболічні шляхи в організмі, їх взаємозв'язок і молекулярні механізми регуляції, зокрема гормональну; сформувати знання про хімічний склад і біологічні функції окремих тканин і рідин організму людини (печінка, м'язи, нервова, сполучна, кісткова тканини, кров, сеча);
- основ біохімії та патобіохімії цих органів, а також про біохімічні маркери ушкодження певних тканин; ознайомити з сучасними методами біохімічної діагностики стану метаболізму організму;
- сформувати уявлення про біохімічні механізми формування патологічних станів та біохімічні механізми їх корекції певними фармпрепаратами;
- закласти основи розуміння реакцій метаболізму лікарських препаратів;
- сформувати навички наукового аналізу та узагальнення явищ та фактів, біохімічних перетворень, що відбуваються в організмі людини ; забезпечити базу для засвоєння інших дисциплін.

7 КОМПЕТЕНТНОСТІ, ФОРМУВАННЮ ЯКИХ СПРИЯЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА:

7.1.Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та критично осмислювати й вирішувати практичні проблеми у професійній фармацевтичній та/або дослідницько-інноваційній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до фахової та нефахової аудиторії.

7.2. Загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

ЗК 06. Здатність працювати в команді;

7.3. Фахові (спеціальні) компетентності:

ФК 01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах;

ФК 02. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації;

ФК 04. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері фармації до фахівців і нефажівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК 09. Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь.

8. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

Навчальна дисципліна забезпечує формування таких програмних результатів навчання (ПРН):

ПРН 01. Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.

ПРН 09. Формулювати, аргументувати, зрозуміло і конкретно доносити до фахівців і нефажівців, у тому числі до здобувачів вищої освіти інформацію, що базується на власних знаннях та професійному досвіді, основних тенденціях розвитку світової фармації та дотичних галузей.

ПРН 14. Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення в них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів, давати оцінку отриманим результатам.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен:

8.1. Знати:

- структуру та функції основних біомолекул (вуглеводи, жири, білки);
- особливості та біохімічні механізми дії ферментів, набуті та спадково зумовлені ензимопатії, основні принципи ензимодіагностики та ензимотерапії;
- загальні шляхи катаболізму біомолекул – окисне декарбококсилювання пірувату, ЦТК; біохімічні механізми
- тканинного дихання й окисного фосфоритування;
- основні реакції метаболізму глюкози та інших моноцукрів,
- основні реакції метаболізму вищих жирних кислот, триацилгліцеролів та фосфоліпідів, холестеролу, кетонових тіл;
- загальні шляхи обміну амінокислот; шляхи утворення та знешкодження аміаку;
- специфічні шляхи обміну та патології обміну окремих амінокислот;
- біохімічні механізми травлення; роль шлункового та панкреатичного соків, жовчі;
- біохімічні механізми дії та біологічну роль водо- і жиророзчинних вітамінів, причини та наслідки для організму їх дефіциту чи надлишку, біохімічні основи вітамінотерапії; біохімічні механізми дії та біологічну роль водо- і жиророзчинних вітамінів, причини та наслідки для організму їх дефіциту чи надлишку, біохімічні основи вітамінотерапії;
- роль мікро- та мікроелементів у організмі людини, ознаки їх надлишку та дефіциту в організмі людини;
- механізми дії та біологічну роль гормонів, зміни метаболічних процесів та біохімічних показників при надлишку та дефіциті відповідних гормонів, біохімічні аспекти гормонотерапії;
- особливості метаболізму в окремих тканинах (печінка, нирки, м'язова, сполучна, кісткова та нервова тканини);

- стадії та реакції, які забезпечують в організмі людини знешкодження ксенобіотиків та метаболізм лікарських засобів.

8.2. Уміти:

- аналізувати відповідності структури біоорганічних речовин їх функціям, які виконуються в організмі;
- здатність аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини;
- інтерпретувати особливості стану організму та розвиток патологічних процесів згідно результатів біохімічних досліджень;
- пояснювати біохімічні основи функціонування органів та систем організму людини; здатність до оцінювання й аналізу результатів біохімічних досліджень, які застосовуються для діагностики найпоширеніших спадкових і набутих захворювань людини;
- прогнозувати зміни біохімічних показників біологічних рідин організму людини після вживання певних фармпрепаратів.

8.3. Демонструвати:

- навички знаходити відповідності структури біоорганічних сполук організму людини їх функціям, які вони виконуються в організмі;
- здатність аналізувати біохімічні процеси обміну вуглеводів, ліпідів, нуклеотидів і білків та регуляції цих процесів в забезпеченні функціонування окремих органів та систем організму людини;
- розуміння біохімічних основ функціонування органів та систем організму людини;
- здатність до оцінювання й аналізу результатів біохімічних досліджень, які застосовуються для діагностики найпоширеніших спадкових і набутих захворювань людини;
- здатність прогнозувати зміни біохімічних показників біологічних рідин організму людини (крові та сечі) після вживання певних фармпрепаратів.

9. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 6 кредитів ЄКТС, 180 годин, у т.ч.: лекції – 30 годин, практичні заняття – 70 годин, самостійна робота – 40 годин (денна форма навчання); лекції – 4 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 162 години (заочна форма навчання).

МОДУЛЬ 1. «Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція».

Змістовий модуль 1. Вступ до біохімії. Структура та функції білків. Ферменти.

Конкретні цілі:

- Характеризувати фізико-хімічні властивості білків, методи їх оборотного і необоротного, здатність до діалізу та електрофоретичного розділення.
- Характеризувати білки плазми крові, їх фракційний склад.
- Тракувати результати визначення вмісту загального білку та білкових фракцій у сироватці крові.
- Характеризувати види та похідні гемоглобіну.
- Тракувати результати кількісного визначення вмісту гемоглобіну в крові.
- Тракувати властивості ферментів базуючись на знаннях про їх білкову природу.
- Характеризувати класи ферментів.
- Пояснювати механізм дії ферментів на прикладі ацетилхолінестерази.
- Розрізняти типи регуляції активності ферментів.
- Прогнозувати тип захворювання за змінами активності й певних ферментів та/або їх ізоферментів у плазмі крові (лактатдегідрогеназа, креатинфосфокіназа, альфа-амілаза, АЛТ і АСТ).

Тема 1. Властивості розчинів білків. Реакції осадження білків. Будова та фізико-хімічні властивості білків. Білки та пептиди як лікарські засоби. Оборотно і необоротно осадження білків, їх застосування в медицині. Діаліз. Електрофорез.

Визначення вмісту загального білку в сироватці крові.

Тема 2. Визначення вмісту загального білку в сироватці крові. Характеристика білків сироватки крові. Фракційний склад білків сироватки крові. Гіпо-, гіпер-, дис- і парапротеїнемії. Принципи рефрактометричного та колориметричного (біуретового) методу визначення вмісту загального білку в сироватці крові та його діагностичне значення.

Тема 3. Кількісне визначення гемоглобіну в крові. Загальна характеристика гемопротеїнів. Будова та функції гемоглобіну. Види та похідні гемоглобіну, їх характеристика. Принцип гемоглобін ціанідного методу визначення вмісту гемоглобіну в крові, клініко-діагностичне значення визначення гемоглобіну в крові.

Тема 4. Коферментна функція вітамінів. Якісні реакції на вітаміни групи В. Будова та особливості дії ферментів; ізоферменти, мультиферментні комплекси. Коферментна функція вітамінів групи В (В₁, В₂, В₅, В₆, РР, В₉, В₁₂, Н); добові потреба вітамінів групи В, ознаки їх дефіциту в організмі. Принципи якісних реакцій на вітаміни групи В.

Тема 5. Визначення активності альфа-амілази в сироватці крові. Основні принципи класифікації та номенклатури ферментів, приклади. Механізм дії та кінетика ферментативних реакцій. Шляхи регуляції активності ферментів. Ензимопатії, ензимодіагностика, ензимотерапія. Принцип методу, методика визначення та клініко-діагностичне значення визначення активності альфа-амілази в сироватці крові по Каравею.

Змістовий модуль 2. Загальні уявлення про обмін речовин та енергії.

Конкретні цілі:

- Пояснювати та схематично зображати загальні шляхи катаболізму біомолекул.
- Пояснювати механізм окиснювального декарбоксилювання ПВК та біологічну роль процесу.
- Тракувати причини підвищення вмісту ПВК у крові.
- Пояснювати біологічну роль ЦТК, роль окремих вітамінів у його функціонуванні.
- Пояснювати механізм спряження процесів тканинного дихання й окисного фосфорилювання (теорія Мітчела).
- Пояснювати дію сполук-інгібіторів транспорту електронів та вказувати ділянки електронно-транспортного ланцюга, які вони блокують.
- Тракувати розвиток гіпертермії та пригнічення синтезу АТФ за дії сполук, які є роз'єднувачами тканинного дихання й окисного фосфорилювання.

Тема 6. Визначення вмісту ПВК у сечі. Загальні шляхи катаболізму біомолекул. Шляхи утворення та використання в організмі ацетил-КоА. Окиснювальне декарбоксилювання ПВК, його біологічна роль. Цикл трикарбонових кислот (цикл Кребса) та його біологічна роль. Тканинне дихання й окисне фосфорилювання; інгібітори транспорту електронів та сполуки, що роз'єднують тканинне дихання й окисне фосфорилювання.

Змістовий модуль 3. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.

Конкретні цілі:

- Пояснювати регуляцію та біологічну роль синтезу глікогену.
- Тракувати результати визначення рівня базальної глікемії в пацієнтів.
- Тракувати результати проведення тестів толерантності до глюкози.
- Пояснювати біологічну роль анаеробного гліколізу, аеробного окислення глюкози, ПФШ окислення глюкозо-6-фосфату, глюконеогенезу.
- Тракувати ймовірні причини появи глюкози в сечі.

Тема 7. Визначення вмісту глюкози в крові глюкозооксидазним методом. Структура моно-, ди- та гомополісахаридів, їх біологічна роль. Травлення вуглеводів; усмоктування продуктів їх гідролізу. Патології, при яких порушується перетравлення вуглеводів.; дефіцит лактази. Препарати, що покращують перетравлення вуглеводів. Біологічна роль глюкози. Синтез і розпад глікогену, регуляція процесу. Анаеробне й аеробне окислення глюкози, роль «човникових систем», енергетичний ефект. Включення фруктози і галактози в гліколіз. Фруктоземія, спадкове несприймання фруктози, галактоземія.

Тема 8. Глюконеогенез. Тести толерантності до глюкози. Глюконеогенез із лактату, ПВК, гліцерилу, глюкогенних амінокислот та метаболітів ЦТК, його біологічна роль та регуляція. Цикл Корі, його біологічна роль. Тести толерантності до глюкози.

Тема 9. ПФШ окислення глюкозо-6-фосфату. Виявлення глюкози в сечі. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкозо-6-фосфату (ПФШ), його біологічна роль. Глюкозурія, її види та причини; діагностичне значення виявлення глюкози в сечі.

Змістовий модуль 4. Метаболізм ліпідів та його регуляція.

Конкретні цілі:

- Пояснювати біологічну роль та регуляцію синтезу ВЖК.
- Пояснювати біологічну роль бета-окислення ВЖК, роль карнітину.
- Пояснювати функції триацилгліцеролів і фосфоліпідів у організмі; роль ліпотропних факторів у запобіганні жирової інфільтрації печінки.
- Пояснювати біохімічні аспекти розвитку ожиріння.
- Пояснювати біологічну роль та регуляцію синтезу холестерину в організмі людини.
- Тракувати роль гормонів у регуляції обміну ліпідів.
- Пояснювати роль ліпопротеїнів крові в організмі людини.
- Тракувати зміни показників ліпідного обміну при різних захворюваннях.
- Аналізувати результати визначення в сироватці кров вмісту загального холестерину; ЛПДНЩ і ЛПДНЩ та ЛПВЩ.
- Пояснювати біохімічні аспекти розвитку атеросклерозу.
- Пояснювати біологічну роль кетогенезу.
- Пояснювати механізм розвитку кето ацидозу, зокрема при довготривалому голодуванні та цукровому діабеті I типу.
- Прогнозувати розвиток атеросклерозу за змінами біохімічних показників крові пацієнтів.

Тема 10. Визначення вмісту загальних ліпідів у сироватці крові. Біохімічні механізми травлення ліпідів, роль жовчних кислот. Типи стеатореї. Транспортні форми ліпідів крові (ліпопротеїни крові), їх структура та біологічна роль; ліпопротеїнемії. Структура та функції ВЖК, триацилгліцеролів, фосфоліпідів, холестерину. Синтез триацилгліцеролів і фосфоліпідів (I-й та II-й шлях); роль ліпотропних факторів. Клініко-діагностичне значення визначення вмісту загальних ліпідів у плазмі крові.

Тема 11. Якісні реакції на кетонові тіла в сечі. Структура та функції ВЖК. Синтез ВЖК, його регуляція і біологічна роль. Бета-окислення ВЖК, енергетичний ефект, роль карнітину. Окислення гліцерилу, енергетичний ефект процесу. Кетогенез та його біологічна роль. Біохімічні механізми розвитку кетоацидозу. Принцип методів (проба Легала, проба Герхарда) та діагностичне значення виявлення в сечі кетонових тіл.

Тема 12. Визначення вмісту загального холестерину в сироватці крові. Біологічна роль холестерину. Синтез холестерину та його регуляція. Біохімічні механізми розвитку атеросклерозу. Біохімічні маркери атеросклерозу. Принцип методу визначення вмісту загального холестерину в плазмі крові та клініко-діагностичне значення показника.

Змістовий модуль 5. Особливості та патології обміну амінокислот.

Конкретні цілі:

- Пояснювати біологічну роль загальних шляхів обміну амінокислот (дезамінування, трансамінування, декарбоксилювання).
- Пояснювати механізми утворення та знешкодження аміаку в організмі людини, механізм його токсичної дії.
- Тракувати зміни показників сечовини в плазмі крові та сечі пацієнтів.
- Схематично демонструвати включення окремих амінокислот у ЦТК, глюконеогенез та кетогенез.
- Пояснювати значення в організмі специфічних шляхів обміну окремих амінокислот.
- Пояснювати зміни показників крові та сечі при спадкових ензимопатіях обміну окремих амінокислот (фенілкетонурія, алкаптонурія, альбінізм, хвороба Хартнупа, гістидинемія, хвороба сечі з запахом кленового сиропу тощо).

Тема 13. Визначення вмісту сечовини в плазмі крові та сечі. Загальні шляхи обміну амінокислот (дезамінування, трансамінування, декарбоксилювання), їх біологічна роль. Шляхи утворення та знешкодження аміаку в організмі людини. Відновне амінування, утворення амідів амінокислот, орнітинів цикл утворення сечовини, амонійгенез. Глюкозо-аланіновий цикл, його роль. Ензимопатії орнітинового циклу. Принцип методу та клініко-діагностичне значення визначення вмісту сечовини в плазмі крові та сечі.

Тема 14. Якісні реакції на кетокислоти в сечі. Специфічні шляхи обміну амінокислот. Глюкогенні та кетогенні амінокислоти. Особливості та патології обміну фенілаланіну та тирозину, триптофану, гліцину та серину. Принцип методу та клініко-діагностичне значення виявлення кетокислот у сечі за реакцію з хлоридом феруму (III).

Тема 15. Визначення вмісту цистину в сечі. Особливості та патології обміну сульфуромісних амінокислот (метіонін, цистеїн), аргініну, гістидину, амінокислот із розгалуженими ланцюгами (валін, лейцин, ізолейцин). Принцип методу та клініко-діагностичне значення визначення вмісту цистину в сечі.

Тема 16. Передмодульний тестовий контроль Модуля 1. Вирішування тестових завдань першого рівня складності згідно навчального матеріалу Модуля 1.

МОДУЛЬ 2. «Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії».

Змістовий модуль 1. Основи молекулярної біології.

Конкретні цілі:

- Пояснювати особливості метаболізму (синтезу і розпаду) нуклеотидів; регуляцію синтезу пуринових і піримідинових нуклеотидів.
- Тракувати зміни показників сечової кислоти в плазмі крові та сечі.
- Пояснювати біологічну роль нуклеїнових кислот (ДНК, РНК) та білків.
- Тракувати особливості генетичного коду
- Пояснювати механізми реплікації, транскрипції та трансляції.
- Демонструвати розуміння механізмів інгібуючої дії окремих антибіотиків щодо синтезу ДНК (реплікації), РНК (транскрипції) та білків (трансляції).
- Пояснювати механізми репарації ДНК, генетичних рекомбінацій, ампліфікації генів, процесингу і сплайсингу; фолдингу.
- Пояснювати основні механізми регуляції експресії генів у людини.
- Пояснювати принцип методу ДНК-діагностики за допомогою ЛПР.

Тема 1. Визначення вмісту сечової кислоти в сечі. Структура та біологічна роль нуклеотидів у організмі людини. Синтез пуринових і піримідинових нуклеотидів, регуляція їх синтезу. Катаболізм пуринових і піримідинових нуклеотидів. Подагра, синдром Леша-Ніхана, спадкова ксантинурія, оротатацидурия. Принцип методу та клініко-діагностичне значення визначення вмісту сечової кислоти в плазмі крові та сечі.

Тема 2. Біосинтез нуклеїнових кислот і білку. Виявлення ДНК за вмістом дезоксирибози. Біосинтез ДНК, антибіотики-інгібітори реплікації. Репарація ДНК. Біосинтез РНК, інгібітори транскрипції. Процесінг, сплайсинг. Генетичний код, його характеристика. Біосинтез білку, антибіотики-інгібітори трансляції. Посттрансляційна модифікація білку, фолдинг. Молекулярні механізми регуляції експресії генів. Генетичні рекомбінації, приклади. Ампліфікація генів, приклади. ЛПР, її застосування.

Змістовий модуль 2. Молекулярні механізми дії та біологічні ефекти гормонів.

Конкретні цілі:

- Пояснювати основні принципи класифікації гормонів.
- Пояснювати механізми дії гормонів (мембранний, мембранно-внутрішньоклітинний, цитозольний).
- Пояснювати біохімічні аспекти розвитку гормональних порушень у організмі людини.
- Тракувати зміни біохімічних показників крові та сечі при нестачі та гіперпродукції окремих гормонів.
- Пояснювати біохімічні механізми дії препаратів гормонів та антигормонів.

Тема 3. Якісні реакції на гормони. Класифікація гормонів за місцем їх синтезу та за хімічною структурою. Уявлення про механізми дії гормонів (мембранний, мембранно-внутрішньоклітинний, цитозольний). Біологічна роль і механізми дії гормонів (ЦНС): гіпоталамуса, гіпофіза, епіфіза. Синтез і біологічна роль мелатоніну. Карликовий нанізм, гігантизм, акромегалія. Нецукровий діабет, його характеристика.

Тема 4. Кількісне визначення вмісту адреналіну за Фоліним. Синтез, біологічна роль і механізм дії адреналіну. Біологічна роль і механізми дії гормонів підшлункової залози (інсулін, глюкагон) та гормонів, які регулюють обмін кальцієм (кальцитонін, паратгормон). Принцип методу і діагностичне значення визначення вмісту адреналіну в сечі за методом Фоліна.

Тема 5. Виявлення 17-кетостероїдів у сечі. Синтез, біологічна роль і механізми дії стероїдних гормонів (глюкокортикоїди, мінералокортикоїди, чоловічі та жіночі статеві гормони). Синдром Іценко-Кушінга. Синдром Кона. Біологічна роль та механізм дії йодтиронінів; гіпо- та гіпертиреоз.

Змістовий модуль 3. Основи біохімії тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії.

Конкретні цілі:

- Пояснювати біохімічні процеси перетравлення основних харчових нутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів); роль хлоридної кислоти і протеолітичних ферментів ШКТ у перетравленні білків; роль панкреатичних ферментів і жовчних кислот у перетравленні ліпідів.
- Тракувати результати визначення загальної кислотності, вмісту вільної, зв'язаної та загальної хлоридної кислоти в одній порції шлункового соку.
- Розуміти механізм утворення HCl в шлунку.
- Розуміти біологічну роль водо- та жиророзчинних вітамінів у організмі людини.
- Пояснювати причини розвитку певних метаболічних порушень при гіпо- та гіпервітамінозах водо- та жиророзчинних вітамінів.
- Пояснювати біохімічні механізми розвитку порфірій та жовтяниць.

- Проводити за змінами біохімічних показників крові та сечі диференційну діагностику жовтяниць.
- Характеризувати біохімічні процеси, які відбуваються в печінці, скелетних м'язах, серці, нирках та мозку і забезпечують їх функціонування.
- Тракувати результати печінкових проб.
- Пояснювати реакції, які відбуваються в печінці при знешкодженні ксенобіотиків та метаболізмі лікарських засобів.
- Характеризувати I-шу та II-гу фази метаболізму ліків.
- Аналізувати результати біохімічних аналізів біологічних рідин пацієнтів.
- Інтерпретувати зміни біохімічних показників крові та сечі пацієнтів, появу в сечі патологічних компонентів.

Тема 6. Клінічний аналіз шлункового соку. Перетравлення основних харчових нутрієнтів. Хімічний склад шлункового соку. Механізм утворення НСІ у шлунку та її роль у травленні. Основні протеолітичні ферменти ШКТ. Показники загальної кислотності шлункового соку, вмісту в ній вільної, зв'язаної та загальної хлоридної кислоти в нормі. Зміни показників шлункового соку при гіпер-, гіпо- й антацидних станах, ахілії. Гниття білків у кишечнику.

Тема 7. Визначення вмісту вітаміну С в харчових продуктах. Структура та біологічна роль водорозчинних вітамінів (вітаміни групи В, вітамін С, вітаміни групи Р) та мікроелементів у харчуванні; їх добові потреби та продукти харчування, які їх містять. Ознаки дефіциту водорозчинних вітамінів і мікроелементів. Принцип методу визначення вмісту вітаміну С в продуктах харчування.

Тема 8. Якісні реакції на жиророзчинні вітаміни. Структура і біологічна роль жиророзчинних вітамінів групи А, D, Е, К, F; добові потреби та продукти, які їх містять; клінічні прояви їх гіпо- та гіпервітамінозу. Принципи методів якісних реакцій на жиророзчинні вітаміни.

Тема 9. Визначення вмісту загального білірубину та його фракцій у сироватці крові. Загальна характеристика гемопротеїнів. Синтез гему та його регуляція. Порфірії. Катаболізм гему, утворення білірубину. Білірубін непрямий і прямий. Метаболізм білірубину в печінці (реакції кон'югації). Метаболізм білірубину в кишечнику. Принцип методу та діагностичне значення визначення вмісту загального білірубину та його фракцій у сироватці крові. Диференційна діагностика жовтяниць.

Тема 10. Біохімія печінки. Функціональні проби печінки. Функції печінки. Роль печінки в метаболічних процесах – в обміні вуглеводів, ліпідів, білків, водно-сольовому та мінеральному обміні. Жовчоутворююча функція печінки; хімічний склад жовчі. Детоксикаційна функція печінки. I-ша і II-га фази метаболізму ксенобіотиків і лікарських засобів у печінці. Принципи методу та діагностичне значення функціональних проб печінки.

Тема 11. Біохімія м'язової та сполучної тканин. Визначення вмісту креатиніну в сечі. Хімічний склад м'язової та сполучної тканин. Особливості метаболізму та біоенергетики м'язової та сполучної тканин. Біохімічні маркери інфаркту міокарду, ушкодження м'язової та сполучної тканин. Принцип методу та діагностичне значення визначення вмісту креатиніну в плазмі крові та сечі.

Тема 12. Біохімія нервової тканини. Клінічний аналіз ліквору. Хімічний склад та особливості метаболізму та біоенергетики в нервовій тканині. Склад ліквору.

Тема 13. Біохімія крові. Визначення активності лужної фосфатази в плазмі крові. Хімічний склад крові. Буферні системи крові. Ацидози й алкалози. Згортальна, протизгортальна й фібринолітична системи крові. Ферменти плазми крові. Клініко-діагностичне значення визначення в плазмі крові активності лужної фосфатази.

Тема 14. Біохімія нирок. Клінічний аналіз сечі. Структура нефрону. Роль нирок у організмі людини. Етапи утворення сечі. Хімічний склад сечі в нормі та при патології. Клініко-діагностичне значення визначення основних біохімічних показників сечі та виявлення в ній патологічних компонентів.

Тема 15. Передмодульний тестовий контроль Модуля 2. Вирішування тестових завдань першого рівня складності згідно навчального матеріалу Модуля 2.

10.СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Аудиторні			С.р.	Інд.		Аудиторні			С.р.	Інд.
Л	П	С	Л	П			С					
1	2	3	4	5	6	7						
Модуль 1«Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція».												
Змістовий модуль 1.Вступ до біохімії. Структура та функції білків. Ферменти.												
Тема 1. Властивості розчинів білків. Реакції осадження білків.	3		2		1		4				4	
Тема 2. Визначення вмісту загального білку в сироватці крові.	3		2		1		4				4	
Тема 3. Кількісне визначення гемоглобіну в крові.	2		2				3				3	
Тема 4. Коферментна функція вітамінів. Якісні реакції на вітаміни групиВ.	5	2	2		1		6				6	
Тема 5. Визначення активності альфа-амілази в сироватці крові.	5	2	2		1		6		2		4	
Тема*. Шляхи регуляції активності ферментів.	2	2					6	2			4	
Тема*. Предмет і завдання біологічної хімії. Основні етапи розвитку біохімії. Методи біохімічних досліджень.	1				1		4				4	
Разом за змістовим модулем 1	21	6	10		5		33	2	2		29	
Змістовий модуль 2. Загальні уявлення про обмін речовин та енергії.												
Тема 6. Визначення вмісту ПВК у сечі.	5	2	2		1		4				4	
Тема*. Біологічне окиснення й окиснювальне фосфорилювання.	1				1		4				4	
Разом за змістовим модулем 2	6	2	2		2		11	2			9	
Змістовий модуль 3. Обмін вуглеводів та його регуляція												
Тема 7. Визначення вмісту глюкози в крові глюкозо-оксидазним методом.	6	2	2		2		2		2			
Тема 8. Глюконеогенез.Тести толерантності до глюкози.	6		2		4		3				3	

Тема 9. ПФШ окислення глюкозо-6-фосфату. Виявлення глюкози в сечі.	5		2		3		3				3	
Тема*.Будова і метаболізм гетерополісахаридів.	1				1		4				4	
Разом за змістовим модулем 3	18	2	6		10		12		2		10	
Змістовий модуль 4. Обмін ліпідів та його регуляція												
Тема 10. Визначення вмісту загальних ліпідів у сироватці крові.	6	2	2		2		4				4	
Тема 11. Якісні реакції на кетонові тіла в сечі.	6	2	2		2							
Тема 12. Визначення вмісту загального холестерину в сироватці крові.	5		2		3							
Тема*.Синтез,бета-окислення ВЖК; кетогенез							4				4	
Тема*. Будова мембран.							3				3	
Тема*. Активні форми окисену; вільно радикальне окислення ліпідів та окисна модифікація білків.	2	2					4				4	
Тема*. Будова і метаболізм сфінголіпідів, галактозидів,цереброзидів.	1				1		3				3	
Разом за змістовим модулем 4	20	6	6		8		18				18	
Змістовий модуль 5. Особливості та патології обміну амінокислот.												
Тема 13. Визначення вмісту сечовини у плазмі крові та сечі.	5	2	2		1							
Тема*.Шляхи утворення та знешкодження аміаку.							3				32	
Тема 14. Якісні реакції на кетокислоти в сечі.	4	1	2		1		3				3	
Тема 15. Визначення вмісту цистину в сечі.	4	1	2		1		3				3	
Тема*. Особливості та патології обміну окремих амінокислот							6				6	
Тема*.Будова і метаболізм гетерополісахаридів і сфінголіпідів.							2				2	
Тема 16. Передмодульний тестовий контроль Модуля 1.	8		2		6		2		2			
Тема*.Підготовка до ПМК №1/тестового контролю.							6				6	
Разом за змістовим модулем 5	21	4	8		9		17		2		15	

Індивідуальна робота (за наявності)	8				8	6					6	
Викон.к.роботи №1						6				6		
Підготовка до ПМК №1/тест. контролю	6			6		6				6		
ПМК №1	4		4			2		2				
УСЬОГО ГОДИН	96	20	36		40	6	108	2	8		92	6

**Модуль 2 «Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій.
Біохімія тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії».**

Змістовий модуль 1. Основи молекулярної біології.

Тема 1. Визначення вмісту сечової кислоти в сечі.	3		2		1		4				4	
Тема 2. Біосинтез нуклеїнових кислот і білку. Виявлення ДНК за вмістом дезоксирибози.	5	2	2		1		4	2			2	
Тема*. Антибіотики- інгібітори реплікації, транскрипції, трансляції.	1				1		4				4	
Тема*. Регуляція експресії генів.	2				2		6				6	
Разом за змістовим модулем 1	11	2	4		5		18	2			16	

Змістовий модуль 2. Молекулярні механізми дії та біологічні ефекти гормонів

Тема 3. Якісні реакції на гормони.	4	1	2		1							
Тема 4. Кількісне визначення вмісту адреналіну за Фолінім.	4	0,5	2		1,5							
Тема 5. Виявлення 17- кетостероїдів у сечі	4	0,5	2		1,5							
Тема. Механізми дії гормонів.							5				5	
Тема*. Фізіологічно активні ейкозаноїди.	1				1		5				5	
Тема*. Гормони шлунково- кишкового тракту.	1				1		4				4	
Разом за змістовим модулем 2	14	2	6		6		14				14	

Змістовий модуль 3. Основи біохімії тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії

Тема 6. Клінічний аналіз шлункового соку.	3		2		1		4				4	
Тема 7. Визначення вмісту вітаміну С в харчових продуктах.	3		2		1		3				3	
Тема*. Вітаміноподібні речовини. Антивітаміни.	1				1		3				3	
Тема 8. Якісні реакції на жиророзчинні вітаміни.	3		2		1		4				4	

Тема 9. Визначення вмісту загального білірубіну та його фракцій у сироватці крові.	5	2	2		1		2		2			
Тема*. Синтез гему.Порфірії.	1				1		4				4	
Тема 10. Біохімія печінки. Функціональні проби печінки.	4	1	2		1		4				4	
Тема 11. Біохімія м'язової та сполучної тканин. Визначення вмісту креатиніну в сечі.	3,5	0,5	2		1							
Тема*. Біохімія сполучної і кісткової тканини.							4				4	
Тема*. Біохімія гладеньких м'язів.							4				4	
Тема 12. Біохімія нервової тканини. Клінічний аналіз ліквору.	3,5	0,5	2		1		4				4	
Тема*. Біохімія старіння.	2				2		4				4	
Тема 13. Біохімія крові. Визначення активності лужної фосфатази в плазмі крові.	6	2	2		2		4				4	
Тема*. Біохімія імунної системи.	1				1		4				4	
Тема 14. Біохімія нирок. Клінічний аналіз сечі.	3		2		1							
Тема*. Обмін води та мінеральних речовин.							4				4	
Тема*. Обмін етанолу та біохімічні аспекти алкоголізму.	1				1		4				4	
Тема*. Вплив лікарських препаратів на біохімічні показники крові та сечі.	1				1		4				4	
Тема 15. Передмодульний тестовий контроль Модуля 2	2		2				2		2			
Тема*. Підготовка до складання ПМК №2/тестового контролю.	6				6		6				6	
Разом за змістовим модулем 3	49	6	20		23		66		2		64	
Індивідуальна робота (за наявності)												
Підготовка до ПМК №2	6				6		6				6	
ПМК №2	2		2				2		2			
УСЬОГО ГОДИН	84	10	34		40		108	2	6		100	

*-теми, що виносяться на самостійне опрацювання

11. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

ДЕННА ФОРМА ЗДОБУТТЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ		
№ п/п	Назва теми	К-сть годин
МОДУЛЬ 1 «Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція».		
1	Вступ. Структура та функції ферментів.	2
2	Основні принципи регуляції активності ферментів.	
3	Основні принципи класифікації та номенклатури ферментів. Ензимопатії, ензимодіагностика, ензимотерапія.	2
4	Загальні шляхи катаболізму біомолекул.	2
5	Анаеробне й аеробне окислення глюкози.	2
6	Ліпопротеїни. Синтез триацилгліцеролів і фосфоліпідів; ліпотропні фактори. Обмін холестеролу, біохімічні маркери атеросклерозу.	2
7	Бета-окислення ВЖК, енергетичний ефект. Кетогенез, його біологічна роль.	2
8	Загальні шляхи обміну амінокислот. Шляхи утворення і знешкодження аміаку. Орнітиновий цикл.	2
9	Особливості обміну та патології обміну окремих амінокислот.	2
10	Активні форми кисню. Вільнорадикальне окиснення ліпідів і біополімерів. Системи антиоксидантного захисту.	2
Всього:		20
ЗАОЧНА ФОРМА ЗДОБУТТЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ		
МОДУЛЬ 1 «Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція».		
№ п/п	Назва теми	К-сть годин
1	Загальні шляхи катаболізму біомолекул.	2
Всього:		2
ДЕННА ФОРМА ЗДОБУТТЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ		
МОДУЛЬ 2 «Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії».		
1	Біосинтез нуклеїнових кислот і білків; регуляція експресії генів.	2
2	Механізми дії гормонів.	2
3	Обмін гемопротейнів. Порфірії. Жовтяниці.	2
4	Функціональна біохімія окремих тканин.	2
5	Біохімія крові; основні біохімічні маркери спадкових і набутих захворювань.	2
Всього:		10
ЗАОЧНА ФОРМА ЗДОБУТТЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ		
МОДУЛЬ 2 «Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії».		
1	Біосинтез нуклеїнових кислот і білків; регуляція експресії генів.	2
Всього:		2

12. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Денна форма здобуття вищої освіти

Модуль 1 «Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція».

№з/п	Назва теми	К-сть год.
1.	Властивості розчинів білків. Реакції осадження білків.	2
2.	Визначення загального білку в сироватці крові.	2
3.	Кількісне визначення гемоглобіну в крові.	2
4.	Коферментна функція вітамінів. Якісні реакції на вітаміни групи В.	2
5.	Визначення активності альфа-амілази в сироватці крові.	2
6.	Визначення вмісту ПВК у сечі.	2
7.	Визначення глюкози у сироватці крові глюкозооксидазним методом.	2
8.	Глюконеогенез. Тести толерантності до глюкози.	2
9.	ПФШ окиснення глюкозо-6-фосфату. Виявлення глюкози в сечі.	2
10.	Визначення вмісту загальних ліпідів у сироватці крові.	2
11.	Якісні реакції на кетонів тіла в сечі.	2
12.	Визначення вмісту загального холестерину в сироватці крові.	2
13.	Визначення вмісту сечовини в плазмі крові та сечі.	2
14.	Якісні реакції на кетокислоти в сечі.	2
15.	Визначення вмісту цистину в сечі.	2
16.	Передмодульний тестовий контроль Модуля №1	2
17-18.	ПМК №1: Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція.	4
	Разом	36

Модуль №2 «Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії»

№з/п	Назва теми	К-сть год.
1.	Визначення вмісту сечової кислоти в сечі.	2
2.	Біосинтез нуклеїнових кислот і білку. Виявлення ДНК за вмістом дезоксирибози.	2
3.	Якісні реакції на гормони.	2
4.	Кількісне визначення вмісту адреналіну за Фолінім.	2
5.	Виявлення 17-кетостероїдів у сечі.	2
6.	Клінічний аналіз шлункового соку.	2
7.	Визначення вмісту вітаміну С в харчових продуктах.	2
8.	Якісні реакції на жиророзчинні вітаміни.	2
9.	Визначення вмісту загального білірубину та його фракцій у сироватці крові.	2
10.	Біохімія печінки. Функціональні проби печінки.	2
11.	Біохімія м'язової та сполучної тканин. Визначення вмісту креатиніну в сечі.	2
12.	Біохімія нервової тканини. Клінічний аналіз ліквору.	2
13.	Біохімія крові. Визначення активності лужної фосфатази в плазмі крові.	2
14.	Біохімія нирок. Клінічний аналіз сечі.	2
15.	Передмодульний тестовий контроль Модуля 2.	2
16-17.	ПМК №2: Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії.	4
	Разом	34

Заочна форма здобуття вищої освіти

Модуль №1 «Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція»

№з/п	Назва теми	К-сть год.
1.	Визначення активності альфа-амілази в сироватці крові.	2
2.	Визначення глюкози у сироватці крові глюкозооксидазним методом.	2
3.	Передмодульний тестовий контроль Модуля №1.	2
4.	Підсумковий контроль Модуля №1	2
	Разом	8

Модуль №2 «Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин і фізіологічних функцій, основи фармацевтичної біохімії»

№з/п	Назва теми	К-сть год.
1.	Визначення вмісту загального білірубіну та його фракцій у сироватці крові.	2
2.	Передмодульний тестовий контроль Модуля №2.	2
3.	Підсумковий контроль Модуля №2.	2
	Разом	6

13. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Денна форма здобуття вищої освіти

Види самостійної (індивідуальної) роботи студента (Модуль №1)

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
1.1	Підготовка до практичних занять для оволодіння уміннями:-записувати формули вуглеводів, ліпідів, амінокислот; уміти з'єднувати амінокислоти у поліпептидний ланцюг, показати механізм утворення хімічних зв'язів, які стабілізують структуру білкової молекули та визначають її хімічні властивості, записувати структуру гема; уміти пояснити принцип методу розділення білків сироватки крові за допомогою електрофорезу й аналізувати протеїнограми;	2
1.2.	Уміти вказати пункти фосфорилювання у дихальному ланцюгу; написати реакції перетворення інтермедіатів в гліколізі, ЦТК, ПФШ окиснення глюкозо-6-фосфату, глюконеогенезі, метаболізмі глікогену; синтезі та катаболізмі ВЖК, кетогенезі, обміні триацилгліцеролів, фосфоліпідів, холестерину, ВРОЛ і ОМБ; дезамінуванні, переамінуванні та декарбоксилюванні амінокислот; утворенні та знешкодженні аміаку.	2
1.3.	Уміти пояснювати амфіболічну й інтегративну роль ЦТК, взаємозв'язок між обміном вуглеводів і ліпідів, включення амінокислот у глюконеогенез; вирішувати біохімічні перетворення.	2
2.	Дати клінічну оцінку результатам вмісту гемоглобіну та МДА в крові; вмісту сечовини, глюкози, загального холестерину, ліпідів, білків та активностей альфа-амілази, АЛТ і АСТ у сироватці крові; показників вмісту сечовини, глюкози, білку, кетонових тіл у сечі.	5

3.	Уміти вирішувати клініко-ситуаційні біохімічні задачі; інтерпретувати результати лабораторних досліджень крові та сечі за показниками, які розглядалися у Модулі №1.	5
4.	Уміти вирішувати біохімічні перетворення на взаємозв'язок обміну вуглеводів, ліпідів та амінокислот.	5
5.	Аналізувати відповідність вітамінів групи В біохімічним функціям, які вони виконують в організмі.	5
6.	<i>Індивідуальна СРС за вибором (індивідуальне завдання)</i> – створення наочності, написання рефератів, експериментальне дослідження.	5
7.	<i>Підготовка тестових завдань Модуля №1</i>	4
8.	<i>Підготовка до складання ПМК №1</i>	5
	<i>Разом</i>	40

Модуль №2

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
1.1	Вміти писати формули нуклеотидів, з'єднувати нуклеотиди у полінуклеотидний ланцюг; пояснити механізм утворення водневих зв'язків у вторинній структурі ДНК; вміти писати формули амінокислот, реакції включення амінокислот у ЦТК і гліюконеогенез.	1
	Вміти писати структурні формули гормонів – похідних амінокислот та стероїдних гормонів. Пояснювати молекулярно-клітинні механізми дії пептидних, стероїдних, тиреоїдних, гормонів-похідних амінокислот.	1
	Оцінювати порушення метаболізму при недостатньому та надлишковому утворенні гормонів.	1
	Оцінювати зміни гомеостазу кальцію при гормональному дисбалансі.	1
1.2.	<i>Набути практичні навички з молекулярної біології:</i>	
	Малювати схеми процесів реплікації, транскрипції та трансляції.	1
	Пояснювати механізми регуляції в реалізації генетичної інформації.	2
	Оцінювати вроджені вади метаболізму (молекулярні хвороби) як наслідок генетичних пошкоджень та точкових мутацій; спадкові ензимопатії обміну нуклеотидів та окремих амінокислот.	1
1.3.	<i>Набути практичні навички з біохімії міжклітинних комунікацій:</i>	
	Виходячи зі структури гормонів пояснювати механізми їх дії. Знаючи біологічну роль гормонів пояснювати причини зміни конкретних біохімічних показників при гіпо- чи гіперпродукції певних гормонів.	1
1.4.	<i>Набути практичні навички з біохімії тканин і фізіологічних функцій та фармацевтичної біохімії:</i>	
	Оцінювати стан кислотно-лужної рівноваги у крові.	1
	Пояснювати роль білків та індикаторних ферментів плазми крові в нормі та патології	1
	Оцінювати показники азотистого обміну та зміни вмісту азотовмісних небілкових компонентів крові.	1
	Аналізувати і трактувати показники згортання крові та фібринолізу.	1
	Оцінювати стан імунної системи організму.	1

	Пояснювати біохімічні основи процесів детоксикації ксенобіотиків та ендогенних токсинів.	1
	Оцінювати детоксикаційну функцію печінки.	1
	Оцінювати біохімічний склад ліквору	1
	Оцінювати біохімічний склад сечі.	1
1.5	<i>Набути практичні навички з біохімії харчування:</i>	
	Пояснювати біохімічні механізми травлення білків, вуглеводів, ліпідів за участю ферментів у шлунково-кишковому тракті та давати клінічну оцінку біохімічних показників шлункового соку	1
	Пояснювати роль вітамінів у функціонуванні ферментів.	1
	Пояснювати роль жиророзчинних вітамінів у метаболічних процесах та реалізації клітинних функцій.	1
	Аналізувати відповідність вітаміну С та вітамінів групи Р біохімічним функціям, які вони виконують в організмі.	1
	Оцінювати за біохімічними показниками вітамінну забезпеченість організму та прояви гіповітамінозів.	1
2.	Уміти вирішувати біохімічні перетворення біомолекул у організмі людини, зокрема нуклеотидів, амінокислот і гормонів.	3
3	Уміти вирішувати клініко-ситуаційні біохімічні задачі; інтерпретувати результати біохімічних досліджень біорідин організму людини (кров, сеча, ліквор, шлунковий сік) за показниками, які розглядалися у Модулі №2.	3
4.	<i>Підготовка тестових завдань Модуля №2.</i>	5
5.	<i>Підготовка до складання ПМК №2.</i>	6
	<i>Разом</i>	40

Заочна форма здобуття вищої освіти

Модуль №1

№ з/п	Назва теми	К-ть год
1.	Предмет і завдання біологічної хімії. Основні етапи розвитку біохімії. Методи біохімічних досліджень.	4
2.	Структура та функції білків. Кольорові реакції на білки й амінокислоти. Фізико-хімічні властивості білків. Реакції осадження й очищення білків.	4
3.	Фракційний склад білків сироватки крові.	4
4.	Будова гемоглобіну, його види і похідні. Діагностичне значення визначення гемоглобіну в крові.	3
5.	Структура, функції, особливості дії ферментів. Механізм дії ферментів. Кінетика ферментативних реакцій.	4
6.	Кофермента функція вітамінів групи В.	4
7.	Класифікація та номенклатура ферментів. Одиниці активності ферментів.	4
8.	Шляхи регуляції активності ферментів. Ензимопатології. Ензимодіагностика. Ензимотерапія.	4
9.	Загальні шляхи катаболізму біомолекул. Окиснювальнедекарбоксилювання ПВК. Цикл трикарбонових кислот.	4

10.	Біологічне окиснення й окиснювальне фосфорилування.	4
11.	Глюконеогенез. Цикл Корі (глюкозо-лактатний цикл).	3
12.	ПФШ окиснення глюкозо-6-фосфату; біологічна роль.	3
13.	Будова і метаболізм гетерополісахаридів.	4
14.	Синтез триацилгліцеролів і фосфоліпідів. Ліпотропні фактори.	4
15.	Синтез і бета-окиснення ВЖК, кетогенез; біологічна роль цих процесів.	4
16.	Будова мембран.	3
17.	Активні форми кисню. Вільнорадикальне окислення ліпідів та ОМБ.	4
18.	Будова і метаболізм сфінголіпідів, галактозидів, цереброзидів.	3
19.	Шляхи утворення та знешкодження аміаку.	3
20.	Особливості обміну та патології обміну окремих амінокислот.	6
21.	Виконання індивідуальної самостійної роботи студентів (реферати, НДРС)	6

Модуль №2

№ з/п	Назва теми	К-ть год
1.	Структура та обмін нуклеотидів. Сечова кислота.	2
2.	Біосинтез нуклеїнових кислот і білка.	2
3.	Антибіотики-інгібітори реплікації, транскрипції, трансляції.	2
4.	Регуляція експресії генів. Генні мутації. Рекombінація, ампліфікація генів.	4
5.	Механізми дії гормонів.	4
6.	Фізіологічно активні ейкозаноїди.	2
7.	Гормони шлунково-кишкового тракту.	2
8.	Біохімія травлення. Шлунковий сік.	2
9.	Вітамін С і вітаміни групи Р.	2
10	Вітаміноподібні речовини. Антивітаміни.	2
11	Жиророзчинні вітаміни.	2
12	Синтез гема. Порфірії.	2
13	Біохімія печінки.	2
14	Біохімія імунної системи.	2
15	Біохімія крові.	2
16	Біохімія м'язової тканини.	2
17	Біохімія сполучної та кісткової тканин. Біохімія старіння.	2
18	Біохімія старіння.	2
19	Біохімія нервової тканини. Ліквор.	3
20	Біохімія нирок. Обмін води та мінеральних речовин.	3
21	Обмін етанолу та біохімічні аспекти алкоголізму.	3
22	Вплив лікарських препаратів на біохімічні показники крові та сечі.	3
23	Підготовка тестових завдань Модуля №2	6
24	Підготовка до складання ПМК №2	6
	Разом	64

14. ПЕРЕЛІК ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДО МОДУЛЯ 1 (денна та заочна форми здобуття вищої освіти)

1. Виступи на науковому студентському гуртку.
2. Участь у наукових конференціях.
3. Публікація доповідей у вигляді тез та статей у періодичних наукових виданнях (журнали, збірники наукових праць).
4. Реферати або презентації доповідей.
5. Виступи на науковому студентському гуртку.
6. Участь у наукових конференціях.
7. Публікація доповідей у вигляді тез та статей у періодичних наукових виданнях (журнали, збірники наукових праць).
8. Реферати або презентації доповідей.

15. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

тематики напрямків наукових досліджень:

1. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов алоксанового цукрового діабету та дії мелатоніну.
2. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов дексаметазонового діабету та дії мелатоніну.
3. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов алоксанового цукрового діабету та дії глутатіону відновленого.
4. Дослідження біохімічних показників крові та тканин щурів за умов світлової депривації.

теми рефератів:

1. Роль вітчизняних вчених у розвитку біологічної хімії.
2. Дис- і парапротеїнемії.
3. Алостерична регуляція активності ферментів.
4. Регуляція активності ферментів шляхом хімічної ковалентної модифікації.
5. Регуляція активності ферментів шляхом обмеженого (часткового протеолізу).
6. Мультиензимні комплекси.
7. Ізоферменти.
8. Тканинне дихання й окисне фосфорилювання.
9. Особливості регуляції обміну вуглеводів.
10. Особливості регуляції обміну ліпідів.
11. Обмін гетерополісахаридів
12. Обмін сфінголіпідів, галактозидів, цереброзидів.
13. Утворення та знешкодження біогенних амінів у організмі людини.
14. Шляхи утворення і знешкодження аміаку в різних тканинах організму людини.
15. Біохімічні аспекти атеросклерозу, біохімічні маркери атеросклерозу.
16. Спадкові ензимопатії орнітинового циклу.
17. Спадкові ензимопатії обміну ароматичних амінокислот.
18. Спадкові ензимопатії обміну вуглеводів.
19. Спадкові ензимопатії обміну ліпідів.
20. Ензимотерапія; приклади застосування ферментів у медичній практиці.

Ситуаційні завдання для самостійної роботи

Модуль №1

1. У пацієнта анемія. Які ймовірні причини розвитку цього стану?
2. Пацієнта госпіталізували з ознаками отруєння нітратами. Уміст якого з похідних гемоглобіну буде підвищеним? Обґрунтуйте відповідь.
3. У сироватці кров пацієнта виявили підвищення HbA1c. При якому захворюванні відбувається підвищення в крові цього виду гемоглобіну?
4. Обґрунтуйте доцільність гіпербаричної оксигенації при отруєнні чадним газом.
5. Запишіть назви антианемічних засобів, які використовуються у клінічній практиці.

6. У пацієнта підозра на гострий інфаркт міокарду. Які ферменти/ізоферменти необхідно дослідити в його плазмі крові для підтвердження діагнозу? Обґрунтуйте відповідь.
7. У пацієнта гострий панкреатит. Активності яких ферментів будуть збільшені у його плазмі крові?
8. У пацієнта активність діастази сечі в 10 разів перевищує норму. Яке ускладнення загрожує хворому. Обґрунтуйте доцільність призначення йому препарату з групи інгібіторів протеїназ.
9. При аеробному окисненні 1 молекули глюкози утворюється 36-38 АТФ. Скільки з них утворюється шляхом окиснювального, а скільки – шляхом субстратного фосфорилування?
10. Глюкоза → X1 → Фруктозо-6-фосфат → X2 → Гліцеральдегід-3-фосфат → АТФ
11. Аланін → X1 → Ацетил-КоА → X2 → Цис-аконітат → X3 → НАДН
12. Гліцерол → X1 → X2 → Фруктозо-1,6-дифосфат → X3 → X4 → Глюкоза
13. У яких органелах окиснення глюкози відбувається виключно анаеробним шляхом? Чому?
14. Які гормони і як регулюють концентрацію глюкози в крові?
15. У сечі пацієнта виявлено глюкозу. Які ймовірні причина глюкозурії? Які додаткові біохімічні дослідження необхідно провести для уточнення діагнозу? Обґрунтуйте відповідь.
16. Як виглядатиме крива глюкозотолерантного тесту - одноразового цукрового навантаження в здорової людини, а як у хворого на цукровий діабет? Поясніть відмінності.
17. У пацієнта стійка хронічна гіперглікемія; встановлено порушення толерантності до глюкози. Які за біохімічними показниками крові та сечі пацієнта можна диференціювати тип діабету?
18. При захворюваннях пов'язаних з гіпоксіями, інгібується тканинне дихання, що викликає сповільнення реакцій циклу трикарбонових кислот (ЦТК). В чому полягає зв'язок ЦТК із тканинним диханням?
19. Доведіть необхідність і важливість процесів мітосомального окиснення.
20. Чим обумовлений порядок розміщення компонентів у дихальному ланцюгу?
21. Зниження швидкості утворення АТФ в організмі призводить до розвитку гіпоенергетичного стану. Що може бути причиною виникнення такого стану?
22. Назвіть субстрати тканинного дихання, які забезпечують коефіцієнт фосфорилування три.
23. Який процес проходить при емульгуванні ліпідів? Яку роль при цьому відіграють жовчні кислоти? Запишіть формули жовчних кислот.
24. У новонародженого в шлунковому соці виявлена висока активність ліпази, а у дорослого пацієнта її не виявили. Чи треба вважати це патологією?
25. Хворий звернувся до лікаря зі скаргами на погане самопочуття після вживання жирної їжі, часті проноси, схуднення. У калі пацієнта виявлено значну кількість рештків неперетравленого жиру. Які можливі причини виникнення стеатореї?
26. Скільки молекул АТФ утвориться в організмі людини при розпаді до вуглекислого газу і води однієї молекули бегенової кислоти (насичена, C-22)?
27. Який взаємозв'язок між забезпеченням організму вітаміном Н і синтезом ВЖК?
28. У пацієнта ознаки кетоацидозу; в його сечі виявлено кетонів тіла. Які можливі причини та наслідки такого стану?
29. Глікоген → X1 → X2 → НАДФН → Мевалонова кислота.
30. Аспартат → X1 → ПВК → X2 → Ацетоацетил-КоА → X3 → X4 → Ацетон.

Модуль №2

1. Аналіз шлункового соку пацієнта встановив зниження суттєве зниження загальної кислотності та вмісту вільної НСІ і пепсину; вміст гастромукопротеїну також знижений. Дайте клінічну оцінку отриманим результатам. Нестачу якого вітаміну спричинить цей стан у організмі пацієнта? Обґрунтуйте відповідь.
2. У комплексній терапії пацієнтів із гіперацидними гастритами використовують зокрема препарати-блокатори H₂-рецепторів гістаміну. Запишіть їх назви та поясніть доцільність їх використання.

3. Пацієнту призначено препарат-інгібітор протонної АТФ-ази. Поясніть роль цього фермента у секреції соляної кислоти та обґрунтуйте доцільність призначення вищезазначеного препарату.
4. Універсальною біологічною системою окиснення неполярних сполук (багатьох лікарських засобів, токсичних сполук, стероїдних гормонів, холестерину) є мікросомальне окиснення. Який цитохром входить до складу оксигеназного ланцюга мікросом?
5. Лактоза → Х1 → Глюкозо-6-фосфат → Х2 → УДФ-Глюкоза → Х3 → Глюкоза.
6. Етанол → Ацетальдегід → Ацетат → Х1 → Вища жирна кислота.
7. До яких порушень білкового обміну призводять ушкодження печінки (гепатит, цироз, пухлини)?
8. Запишіть у протокол назви ферментів, які є специфічними для гепатоцитів. Активність якого ферменту гепатоцитів активується найбільше після споживання їжі, багатої на вуглеводи? Завдяки яким метаболічним процесам у печінці на 6-12 годину повного голодування концентрація глюкози в крові здорової людини утримується в межах норми? Який процес забезпечує нормальний рівень глюкози в крові на 2-5 день голодування? Які шляхи використання в гепатоцитах жирних кислот та холестерину?
9. Саліцилова кислота, похідні якої використовують для лікування ревматичних станів, метаболізується в основному шляхом кон'югації з гліцином (15% від дози) і з глюкуроною кислотою (20% від дози). Запишіть у протоколі рівняння цих реакцій.
10. Амоніак → Х1 → Глутамін → Карбамоїлфосфат → Х2 → Аргініносукцинат → Х3 → Сечовина.
11. Глутамат → Аспартат → Х1 → Аргінін → Х2 → Креатин → Х3 → Креатинін.
12. Для яких патологічних станів характерна поява креатину в сечі дорослих людей?
13. Хворий поступив у клініку з ознаками нефротичного синдрому. Який показник сечі може підтвердити попередній діагноз?
14. Для діагностики захворювання мутну сечу, яка проявляє лужну реакцію, підкислили і підігріли. При цьому осад зник. Чим зумовлена каламутність сечі?
15. Складіть таблицю, яка б відображала відповідність назви патологічного компонента, який виявляють у сечі та захворювання, при якому він виявляється.

16. МЕТОДИ ТА ФОРМИ ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЮ

(у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

16.1. Форма, порядок, методика та критерії оцінювання поточної навчальної діяльності

Протягом вивчення дисципліни всі види діяльності студента підлягають контролю, як поточному (на кожному занятті), так і підсумковому (під час контрольних заходів).

Початковий контроль знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і включає в себе перевірку знань теоретичного та практичного матеріалу, який вивчався раніше, що проводиться методом фронтального усного опитування, або написання контрольних робіт чи тестового контролю.

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і включає перевірку знань теоретичного матеріалу та контроль оволодіння практичними навичками, які передбачені методичними розробками занять з відповідних тем. Перевірка знань студентів здійснюється за допомогою усного фронтального опитування, вирішування тестових завдань різного ступеня важкості, розв'язування типових та нетипових ситуаційних задач, а також під час перевірки правильності виконання лабораторно-дослідницьких завдань.

Проміжний контроль знань студентів проводиться під час практичних занять.

Критерії оцінювання поточної навчальної діяльності здобувача вищої освіти

Оцінка «відмінно» - має глибокі та системні знання програмного матеріалу. Дає грамотні, чіткі та логічні відповіді на всі поставлені запитання. Правильно приймає рішення при розв'язанні практичних завдань будь якого рівня складності. Вільно володіє навичками роботи з обладнанням, приладами та комп'ютерними технологіями. Здатний самостійно аналізувати і оцінювати життєві та професійні ситуації, робити обґрунтовані висновки, виявляти і відстоювати власну позицію.

Оцінка «добре» - здобувач володіє достатніми знаннями основних понять і закономірностей дисципліни. Вміє застосовувати знання у типових ситуаціях, володіє такими основними операціями, як аналіз, синтез, узагальнення, порівняння, абстрагування. Робить висновки, може виправляти власні помилки. Демонструє достатні практичні вміння, але потребує незначної допомоги викладача.

Оцінка «задовільно». Знання неповні, фрагментарні, поверхневі. Здобувач відтворює основний матеріал, але робить це недостатньо усвідомлено. Має труднощі з самостійним аналізом та формуванням висновків. Здатний розв'язувати завдання лише за зразком, без прояву ініціативи. Демонструє лише елементарні вміння та навички.

Оцінка «незадовільно» студент не знає значної частини програмного матеріалу. Допускає суттєві помилки у відповідях. Не вміє застосувати теоретичні знання на практиці. Не володіє основними навичками, необхідними для розв'язання практичних завдань.

16.2. Форма, порядок, методика та критерії оцінювання індивідуальної самостійної роботи

Бали за індивідуальні завдання нараховуються студентові лише за умов успішного їх виконання та захисту.

Кількість балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їхнього обсягу та значимості, але не більше 10-12 балів. Вони додаються до суми балів, набраних студентом на заняттях під час поточної навчальної діяльності. *В жодному разі загальна сума балів за поточну навчальну діяльність не може перевищувати 120 балів.*

Оцінювання індивідуальних завдань здобувача. Бали за індивідуальні завдання нараховуються здобувачу лише за умов успішного їх виконання та захисту. СРС, яка передбачена в темі модуля поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу, контролюється на підсумковому модульному контролі.

Оцінювання контрольних робіт студентів заочної форми навчання (Модуль №1)

Студенти заочної форми навчання виконують позааудиторно обов'язкове індивідуальне завдання до Модуля №1 (контрольна робота).

Структура контрольної роботи з біологічної хімії:

Номер модуля	Кількість питань у білеті до контрольної роботи	Мінімальна-максимальна кількість балів за одне питання	Мінімальна-максимальна кількість балів за контрольну роботу
Модуль №1	4	4,5-7	18-28

16.3. Умови допуску до складання підсумкового контролю

Модульний контроль – це діагностика засвоєння студентом матеріалу модулю. У курсі «Біологічна хімія» студенти-фармацевти складають два підсумкових модульних контролю.

До підсумкового модульного контролю допускаються студенти, які відвідали усі передбачені навчальною програмою з дисципліни аудиторні навчальні заняття та одержали на них позитивні оцінки («5», «4», «3»), а також при вивченні модуля набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

Студенту, який з поважних чи без поважних причин мав пропуски навчальних занять, дозволяється відпрацювати академічну заборгованість до визначеного терміну.

16.4. Форма, порядок, методика та критерії оцінювання під час проведення підсумкового контролю

Підсумковий контроль знань студентів здійснюється на останньому практичному занятті після завершення модуля у формі підсумкового модульного контролю. У студентів з'ясовують знання теоретичного матеріалу (згідно переліку питань). Поряд з цим студенти виконують розв'язують ситуаційні завдання, що також враховується при оцінюванні їх знань.

Підсумковий модульний контроль (ПМК)

Підсумковий модульний контроль здійснюється після завершення вивчення усіх тем модуля на останньому контрольному занятті з модуля.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент під час складання підсумкового модульного контролю, становить 80. Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав **не менше 50 балів**.

Таким чином, частки результатів оцінювання поточної навчальної діяльності та підсумкового модульного контролю становлять відповідно 60% та 40%.

Підсумковий модульний контроль з біологічної хімії проводиться в письмовій формі шляхом написання студентами підсумкової роботи, яка включає теоретичні питання та клініко-ситуаційні задачі. Оцінювання відповіді студента проводиться у відповідності до розроблених та затверджених критеріїв оцінок.

Максимальна кількість балів модульного підсумкового контролю дорівнює 80.

Модуль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

Написання письмової роботи включає:

1. Контроль рівня теоретичної підготовки студентів. Кожному студенту пропонується 5 теоретичних завдань, які оцінюються максимально в 10 балів за кожне (*всього 50 балів*)

2. Вирішення трьох клініко-ситуаційної задачі, за кожну повну вичерпну та обґрунтовану відповідь студент отримує 10 балів (*всього 30 балів*).

17. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

17.1. Перелік теоретичних питань до підсумкового модульного контролю

Модуль 1. «Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція».

1. Предмет, задачі, основні етапи та сучасні напрями розвитку біологічної хімії.
2. Мета і методи проведення біохімічних досліджень, їх клініко-діагностичне значення.
3. Роль біохімії в системі вищої медичної освіти.
4. Методи біохімічних досліджень.
5. Розвиток біохімічних досліджень в Україні, наукові біохімічні школи.
6. Критерії оцінки використаного методу лабораторних досліджень: достовірність, точність, специфічність, чутливість та помилка методу.
7. Хімічний склад живих організмів.
8. Головні класи біомолекул, їх біологічна роль.
9. Проблема походження біомолекул. Схема будови прокаріотичних та еукаріотичних клітин. Внутрішньоклітинна компартменталізація ферментів та метаболічних шляхів.
10. Структура пептидів і структурна організація білкових молекул.
11. Біологічно активні пептиди.
12. Фізико-хімічні властивості білків.
13. Оборотно та необоротно осадження білків; денатурація; їх застосування в медицині і фармації.
14. Методи розділення й очистки білків. Електрофорез і діаліз, їх застосування в медицині та фармації.
15. Структура та функції основних білків організму людини: білки плазми крові (альбуміни, глобуліни), гемопротейни (гемоглобін, міоглобін, цитохроми), нуклеопротейни, глікопротейни, ліпопротейни, металопротейни).
16. Фракційний склад білків сироватки крові. Гіпо- та гіперпротейнемії. Диспротейнемії. Парапротейнемії.
17. Структура та функції гемоглобіну; його види і похідні, клініко-діагностичне значення, причини анемії.
18. Біологічні мембрани: структура, біологічні функції.
19. Ферменти: будова, особливості дії.
20. Одиниці виміру активності ферментів.
21. Класифікація ферментів. Оксидоредуктази, основні підкласи, природа кофакторів.

22. Класифікація ферментів. Трансферази, аланін- і аспартатамінотрансферази, механізм дії, клінічне значення.
23. Класифікація ферментів. Гідролази, основні підкласи. Показник активності альфа-амілази сироватки (плазми) крові в медичній практиці.
24. Класифікація ферментів. Ліази, основні підкласи, приклади. Природа коферментів.
25. Класифікація ферментів. Ізомерази, основні підкласи, приклади. Природа коферментів.
26. Класифікація ферментів. Лігази, основні підкласи, приклади. Природа коферментів.
27. Мультиензимні комплекси, мембранно-асоційовані ферменти та мультиензимні комплекси.
28. Термодинамічна стабільність білкових молекул ферментів; денатурація. Взаємодія з різними хімічними лігандами, її механізми та функціональне значення.
29. Механізм дії ферментів на прикладі ацетилхолінестерази.
30. Кінетика ферментативних реакцій. Залежність швидкості реакції від концентрації ферменту, субстрату, рН та температури.
31. Константа Міхаеліса-Ментен, її змістовезначення
32. Інгібітори, активатори ферментів. Фізіологічно активні сполуки та ксенобіотики як зворотні (конкурентні, неконкурентні) та незворотні інгібітори ферментів.
33. Шляхи та механізми регуляції активності ферментів. Аlostерична регуляція.
34. Регуляція активності ферментів шляхом регуляції синтезу ферментів (через цитозольний механізм дії гормонів).
35. Регуляція активності ферментів через цАМФ (аденілатциклазний каскад).
36. Регуляція активності ферментів через іони Са, інозитолфосфати та діацилгліцерили.
37. Клітинні, секреторні та екскреторні ферменти.
38. Поняття про ізоферменти, їх роль в ензимодіагностиці, приклади
39. Застосування ензимодіагностики в практичній медицині.
40. Ензимопатології: природжені (спадкові) та набуті ензимопатії, приклади.
41. Ензимотерапія – використання ферментів як лікарських засобів, приклади.
42. Інгібітори ферментів як лікарські засоби, приклади.
43. Кофактори та коферменти, приклади.
44. Класифікація коферментів за хімічною природою.
45. Коферменти, що є переносниками атомів водню та електронів, їх хімічна будова.
46. Коферменти, що є переносниками атомних груп та молекулярних залишків, їх хімічна будова.
47. Коферменти синтезу, ізомеризації та розщеплення вуглець-вуглецевих зв'язків.
48. Коферменти – похідні вітамінів В1 та В2, їх хімічна будова, приклади ферментів.
49. Коферменти – похідні вітамінів В6 та РР, їх хімічна будова, приклади ферментів.
50. Коферменти – похідні фолієвої кислоти та вітаміну В12, приклади ферментів.
51. Коферменти ацилювання та карбоксилювання, приклади ферментів.
52. Загальні закономірності обміну речовин; катаболічні, анаболічні та амфіболічні шляхи метаболізму.
53. Стадії катаболізму біомолекул та їх загальна характеристика.
54. Окиснювальне декарбоксилювання пірувату. Особливості функціонування піруват-дегідрогеназного, альфа-кетоглутаратдегідрогеназного мультиензимних комплексів.
55. Цикл трикарбонових кислот: послідовність реакцій, характеристика ферментів, біохімічне значення.
56. Дегідрогеназні реакції циклу трикарбонових кислот –водневоднорна.
57. Анаплеротичні та амфіболічні реакції циклу три карбонових кислот.
58. Шляхи синтезу АТФ в клітинах: субстратне та окисне фосфорилування.
59. Реакції біологічного окислення: типи реакцій та їх біологічне значення.
60. Ферменти біологічного окислення в мітохондріях.
61. Молекулярна організація мітохондріального ланцюга біологічного окислення.
62. Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій, їх функціонування.
63. Шляхи включення відновлювальних еквівалентів ($\text{НАДН} + \text{H}^+$, ФАДН_2) у дихальний ланцюг мітохондрій.

64. Окисне фосфорилування. Вивільнення енергії в дихальному ланцюзі та ділянки утворення АТФ.
65. Інгібітори транспорту електронів та роз'єднувачі окисного фосфорилування, їх біомедичне значення. Електрохімічний градієнт протонів. АТФ-синтаза. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилування.
66. Шляхи внутрішньоклітинного катаболізму вуглеводів; аеробне та анаеробне окислення глюкози. Анаеробне окислення глюкози – гліколіз: ферментативні реакції гліколізу, енергетика, регуляція, біологічна роль.
67. Реакції субстратного фосфорилування при гліколізі. Енергетичний ефект, біологічна роль. Внесок робіт Ембдена, Мейергофа та українського біохіміка – Я.Парнаса у встановлення послідовності ферментативних реакцій гліколізу (молочнокислого бродіння)
68. Реакції спиртового бродіння.
69. Етанолокиснюючі системи організму. Енергетичний ефект розпаду етанолу.
70. Глюконеогенез із лактату. Фізіологічне значення. Глюкозо-лактатний (цикл Корі) цикл.
71. Глюконеогенез із амінокислот. Фізіологічне значення. Глюкозо-аланіновий цикл.
72. Глюконеогенез із гліцеролу, фізіологічне значення.
73. Регуляція глюконеогенезу.
74. Аеробне окислення глюкози, послідовність реакцій, енергетичний ефект, регуляція.
75. Ефект Пастера – переключення з анаеробного на аеробне окислення глюкози, особливості регуляції.
76. Човникові механізми окиснення гліколітичного НАДН, біологічна роль.
77. Пентозофосфатний шлях (ПФШ) окислення глюкозо-6-фосфату, послідовність реакцій, біологічне значення. Спадковий дефіцит глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, клінічні прояви.
78. Шляхи перетворення фруктози в організмі людини. Спадкові ензимопатії обміну фруктози, фруктоземія.
79. Перетворення галактози в організмі людини. Спадкові ензимопатії обміну галактози, галактоземія.
80. Обмін глікогену і його регуляція.
81. Шляхи розпаду глікогену. Регуляція активності глікогенфосфорилази.
82. Гормональна регуляція обміну глікогену в м'язах та печінці.
83. Генетичні порушення ферментів метаболізму глікогену: глікогенози та аглікогенози.
84. Механізм дії адреналіну та глюкагону на обмін вуглеводів. Аденілатциклазний каскад.
85. Механізм дії глюкокортикоїдів на обмін вуглеводів.
86. Механізм дії інсуліну на вуглеводний обмін. Цукровий діабет: клініко-біохімічна характеристика.
87. Глюкоземія: нормальний стан та його порушення.
88. Діагностичні критерії цукрового діабету – глюкозотолерантний тест, подвійне цукрове навантаження.
89. Травлення ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Стеаторея.
90. Ресинтез ліпідів в ентероцитах. Транспортні форми ліпідів.
91. Катаболізм триацилгліцеролів та його регуляція (адреналіном, норадреналіном, глюкагоном, інсуліном.).
92. Біосинтез триацилгліцеролів та його регуляція.
93. Біосинтез фосфогліцеридів та його регуляція. Ліпотропні фактори.
94. Окиснення насичених жирних кислот з парним числом вуглецевих атомів (β -окиснення) та його енергетичний ефект.
95. Окиснення гліцеролу, енергетичний ефект.
96. Біосинтез вищих жирних кислот на прикладі пальмітату та його регуляція.
97. Біосинтез кетонів, біологічна роль кетогенезу.
98. Розпад кетонів, фізіологічне значення.
99. Метаболізм кетонів за умов патології (при цукровому діабеті та тривалому голодуванні).

100. Біосинтез холестерину та його регуляція.
101. Шляхи біотрансформації холестерину.
102. Роль цитохрому Р-450 в біотрансформації фізіологічно активних стероїдів.
103. порушення обміну холестеролу. Атеросклероз, атерогенні ліпопротеїни.
104. Біохімія ожиріння.
105. Особливості виникнення патологій обміну ліпідів (атеросклероз, ожиріння, цукровий діабет).
106. Загальні шляхи перетворення вільних амінокислот. Трансамінування амінокислот. Дезамінування амінокислот.
107. Декарбоксилювання амінокислот. Утворення біогенних амінів. Окиснення біогенних амінів.
108. Загальні шляхи утворення та знешкодження аміаку. Токсичність аміаку.
109. Циркуляторний транспорт аміаку (глутаміновий та глюкозо-аланіновий цикли).
110. Біосинтез сечовини: послідовність реакцій; ферменти, ензимопатії.
111. Обмін гліцину та серину; роль тетрагідрофолату.
112. Обмін сірковмісних амінокислот; реакції метилювання.
113. Утворення креатину та креатиніну, клініко-біохімічне значення порушення їх обміну.
114. Обмін глутатіону, біологічна роль.
115. Особливості обміну амінокислот з розгалуженими ланцюгами.
116. Обмін аргініну; біологічна роль оксиду азоту, NO-синтаза.
117. Обмін фенілаланіну та тирозину. Ензимопатії обміну.
118. Обмін триптофану: кінуреніновий та серотоніновий шляхи. Хвороба Хартнупа.

Модуль 2. Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій.

Біохімія тканин і фізіологічних функцій; основи фармацевтичної біохімії

1. Вільні нуклеотиди та їх біохімічні функції.
2. Будова, властивості та біологічні функції ДНК.
3. Будова, властивості та біологічні функції РНК.
4. Вторинна структура ДНК. Правила Чаргаффа.
5. Хроматин: нуклеосомна організація, гістони та негістонові білки.
6. Рибосоми: субдинічна структура, склад білків та РНК.
7. Біосинтез пуринових нуклеотидів.
8. Біосинтез піримідинових нуклеотидів.
9. Біосинтез дезоксирибонуклеотидів.
10. Катаболізм пуринових нуклеотидів. Подагра. Синдром Леша-Ніхана.
11. Катаболізм піримідинових нуклеотидів.
12. Загальна схема біосинтезу ДНК. Ферменти реплікації ДНК у прокаріотів та еукаріотів.
13. Загальна схема транскрипції; кодуєчі та некодуєчі ланцюги ДНК.
14. Етапи та ферменти синтезу РНК. РНК-полімерази прокаріотів та еукаріотів.
15. Антибіотики - інгібітори транскрипції, їх біомедичне застосування.
16. Генетичний (біологічний) код та його характеристика.
17. Компоненти білоксинтезуючої системи рибосом та їх характеристика.
18. Транспортні РНК та активація амінокислот.
19. Етапи та механізми трансляції.
20. Посттрансляційна модифікація поліпептидних ланцюгів.
21. Регуляція трансляції на прикладі біосинтезу гемоглобіну.
22. Антибіотики – інгібітори трансляції у прокаріотів та еукаріотів, їх біомедичне застосування.
23. Біохімічні механізми протівірусної дії інтерферонів.
24. Регуляція експресії генів прокаріотів: схема регуляції за Ф. Жакобо та Ж. Моно.
25. Молекулярна організація ДНК еукаріотів (екзони, інтрони; послідовності, що повторюються).
26. Генетичні рекомбінації; транспозони.
27. Рекомбінації геному прокаріотів (трансформація, трансдукція, кон'югація). Процеси

рекомбінації у еукаріотів на прикладі утворення генів Н- та L-ланцюгів молекул імуноглобулінів.

28. Ампліфікація генів (гени металотіонеїну, дигідрофолатредуктази).
29. Ланцюгова полімеразна реакція; її використання в медицині.
30. Мутації: геномні, хромосомні, генні (точкові); роль у виникненні ензимопатії та спадкових хвороб людини.
31. Біохімічні механізми дії хімічних мутагенів - аналогів азотистих основ, дезамінуючих, алкілюючих агентів, ультрафіолетового та іонізуючого випромінювання.
32. Механізми репарації ДНК, біологічне значення
33. Генна інженерія, або технологія рекомбінантних ДНК: загальні поняття, біомедичне значення.
34. Технологія трансплантації генів та отримання гібридних молекул ДНК; застосування рестрикційних ендонуклеаз.
35. Клонування генів з метою отримання біотехнологічних лікарських засобів та діагностики.
36. Регуляція експресії генів еукаріотів на рівні транскрипції.
37. Гормони, особливості дії, класифікація хімічною будовою.
38. Механізми транспорту гормонів кров'ю.
39. Рецептори гормонів: мембранні (іонотропні, метаботропні) та цитозольні рецептори.
40. Механізми дії гормонів. Мембранний механізм дії гормонів.
41. Мембранно-внутрішньоклітинний механізм дії гормонів через цАМФ, приклади.
42. Мембранно-внутрішньоклітинний механізм дії гормонів через систему Ca^{2+} /кальмодулін, приклади.
43. Мембранно-внутрішньоклітинний механізм дії гормонів через метаболіти фосфатиди-інозитолу, приклади.
44. Регуляторна аргінін-NO-система. Роль цГМФ, приклади.
45. Цитозольний механізм дії гормонів, приклади.
46. Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи. Ліберини і статини гіпоталамуса. Механізм дії.
47. Гормони підшлункової залози. Інсулін - будова, біосинтез та секреція; вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та білків.
48. Гормони підшлункової залози. Глюкагон, будова, механізм дії.
49. Паратгормон – будова, механізм гіперкальціємічної дії.
50. Кальцитонін – будова, вплив на обмін кальцію і фосфатів.
51. Структура, біосинтез та механізм дії тиронінів.
52. Синтез стероїдних гормонів з холестерину. Механізм дії.
53. Глюкокортикоїди, роль в регуляції глюконеогенезу, хвороба Іценко-Кушинга.
54. Статеві гормони: синтез, біологічна роль, механізм дії, застосування в медицині.
55. Альдостерон та натрійуретичні пептиди, будова, біологічна роль, механізм дії.
56. Катехоламіни: будова, біосинтез, механізм дії.
57. Мелатонін. Синтез, механізм дії.
58. Загальна характеристика та номенклатура ейкозаноїдів.
59. Біосинтез ейкозаноїдів, біологічні та фармакологічні властивості, клінічне застосування. Аспірин, як інгібітор синтезу простагландинів.
60. Фізіологічні та біохімічні функції крові.
61. Дихальна функція еритроцитів. Транспорт кисню та діоксиду вуглецю. Біологічна роль кисню.
62. Види (гетерогенність) гемоглобінів, їх будова, функції.
63. Кислотно-основний стан організму людини. Буферні системи крові, функція легень і нирок.
64. Порушення кислотно-основного стану: метаболічні та респіраторні алколози і ацидоз, механізми їх виникнення.
65. Білки плазми крові та їх клініко-біохімічна характеристика.
66. Імуноглобуліни: структура, біологічні функції, механізми регуляції синтезу імуноглобулінів.

67. Біохімічні механізми імунodefіцитних станів: первинні (спадкові) та вторинні імунodefіцити; синдром набутого імунodefіциту людини.
68. Медіатори та гормони імунної системи; цитокіни (інтерлейкіни, інтерферони, білково-пептидні фактори регуляції росту та проліферації клітин).
69. Компоненти системи неспецифічної резистентності організму та тестові білки "гострої фази" запальних. Ферменти плазми крові; значення в ензимодіагностиці захворювань внутрішніх органів, приклади.
70. Калікреїн-кінінова система.
71. Загальні поняття про згортальну та антизгортальну систему крові.
72. Роль вітаміну К в реакціях коагуляції (карбоксилювання глутамінової кислоти в гамма-карбоксиглутамінову кислоту, роль в зв'язуванні кальцію).
73. Фібринолітична система крові. Лікарські засоби, що впливають на систему фібринолізу.
74. Біохімічні компоненти системи комплементу людини, механізми дії.
75. Неорганічні компоненти плазми.
76. Клініко-біохімічне та діагностичне значення змін вмісту сечовини, креатину, креатиніну, білірубіну.
77. Транспорт та депонування ліпідів. Утворення ліпопротеїдів крові.
78. Транспортні форми ліпідів крові: хімічний склад, аполипротеїни.
79. Зміни ліпопротеїнів у процесі їх циркуляції в крові та клітинах.
80. Клініко-біохімічна характеристика первинних і вторинних ліпопротеїнемій за класифікацією ВООЗ.
81. Принципи лабораторної діагностики дисліпопротеїнемій.
82. Активні форми кисню, механізм утворення, біологічна роль.
83. Пероксидне окиснення ліпідів та біополімерів.
84. Антиоксидантна система крові.
85. Гомеостатична роль печінки в обміні речовин цілісного організму.
86. Вуглеводна функція печінки.
87. Ліпідорегулююча функція печінки.
88. Білкова функція печінки
89. Сечовино-утворювальна функція печінки.
90. Жовчоутворювальна функція печінки. Біохімічний склад жовчі.
91. Синтез гема та його регуляція.
92. Порфірії та порфіринурії. Хвороба Гюнтера. Препарати, які викликають загострення клінічних проявів порфірії.
93. Спадкові порушення обміну порфіринів (ензимопатії).
94. Катаболізм гемоглобіну, утворення білірубіну, його форми.
95. Знешкодження білірубіну в печінці та перетворення його в кишечнику.
96. Патобіохімія жовтяниць. Жовтяниці новонароджених.
97. Типи реакцій біотрансформації чужорідних хімічних сполук у печінці.
98. Реакції мікросомального окислення; індуктори та інгібітори мікросомальних монооксигеназ.
99. Реакції кон'югації в гепатоцитах: біохімічні механізми, функціональне значення.
100. Біохімічні механізми сечоутворювальної функції нирок.
101. Роль нирок в регуляції електролітного складу та рН рідин організму.
102. Гормональні механізми регуляції водно-сольового обміну та функцій нирок.
103. Біохімічний склад сечі людини в нормі та за умов патологічних процесів.
104. Особливості функціонування нирок у пре- та постнатальний період.
105. Клініко-діагностичне значення аналізу складу сечі.
106. Біохімічний склад сечі дітей та новонароджених за умов норми та патологічних процесів; нефролітиаз.
107. Біохімія м'язів: білки, вуглеводи, ліпіди.
108. Молекулярні механізми м'язового скорочення. Джерела АТФ.
109. Особливості біоенергетичних процесів у міокарді. Зміна активності ензимів плазми крові при гострому інфаркті міокарду.

110. Загальна характеристика морфології та біохімічного складу сполучної тканини.
111. Особливості морфології та біохімічного складу сполучної тканини у дітей.
112. Характеристика протеогліканів та глікозаміногліканів сполучної тканини. Колагенози та мукополісахаридози.
113. Хімічний склад головного мозку, особливості амінокислотного складу. Нейромедіатори, їх хімічна будова, біологічна роль.
114. Нейрохімічні механізми дії психотропних засобів.
115. Біохімічні механізми перетравлення харчових білків, вуглеводів, ліпідів в окремих відділах травного каналу
116. Мікроелементи в харчуванні людини. Біологічні функції окремих мікроелементів; прояви мікроелементної недостатності.
117. Біологічна роль макроелементів: натрію, калію кальцію магнію та фосфору.
118. Коферментні вітаміни (В₁, В₂, РР, В₆, В₁₂, Н, фолієва кислота, пантотенова кислота) – біохімічні функції; джерела та добова потреба для дітей.
119. Хвороби недостатності водорозчинних вітамінів.
120. Вітаміни групи А: хімічна будова, біологічна роль, прояви недостатності та гіпервітамінозу.
121. Жиророзчинні вітаміни групи А, D, Е, К, F: хімічна структура, біологічна роль, ознаки гіпо- і гіпервітамінозів; добові потреби, продукти харчування, які їх містять.
122. Антиоксидантні властивості вітамінів.
123. Обмін етанолу та біохімічні аспекти алкоголізму.
124. Основні біохімічні константи організму людини та їх діагностичне значення.
125. Вплив фармпрепаратів на біохімічні показники біологічних рідин організму людини.

17.2. Перелік практичних завдань та робіт до підсумкового модульного контролю

Модуль №1: Основи статичної, динамічної та функціональної біохімії.

1. Принцип методу і клініко-діагностичне значення визначення активності аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази .
2. Пояснити роль вітамінів групи В в метаболічних процесах. Навести приклади реакцій, що відбуваються в організмі людини за участю конкретних коферментних форм вітамінів.
3. Принцип методу і клініко-діагностичне значення визначення активності альфа-амілази у сироватці крові.
4. Принцип методу і клініко-діагностичне значення визначення глюкози крові глюкозооксидазним методом (Городецького). Написати рівняння реакцій, що лежать в основі методу.
5. Принцип методу і клініко-діагностичне значення виявлення глюкози в сечі реакціями Фелінга, Троммера. Написати рівняння.
6. Принцип методу виявлення глюкози в сечі за допомогою «Глюкотесту».
7. Характеристика тестів толерантності до глюкози /кривих цукрового навантаження (одноразового та подвійного) в нормі та при патології.
8. Вивчення кінетики дії ліпази підшлункової залози. Які сполуки в організмі активують ліпазу? Проілюструйте відповідь результатами практичної роботи.
9. Принцип методу і клініко-діагностичне значення виявлення ацетону (кетонів) в сечі (реакціями з нітропрусидом натрію та хлоридом заліза). Виявлення кетонів в сечі експрес-методом.
10. Клініко-діагностичне значення визначення вмісту холестерину в крові людини.
11. Хіломікрони. Атерогенні й антиатерогенні ліпопротеїни.
12. Клініко-діагностичне значення визначення сечовини в крові та сечі. Написати реакції утворення сечовини в організмі.

Модуль 2. Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій.

Біохімія тканин і фізіологічних функцій; основи фармацевтичної біохімії

1. Клініко-діагностичне значення визначення вмісту сечової кислоти в сироватці крові та сечі.

2. Пояснити механізм протипухлинної дії антибіотиків. Чи всі антибіотики можуть бути використаними як протипухлинні? Поясніть механізм дій афідиколіну, актиноміцину D.
3. Наведіть приклади білкових і пептидних гормонів, гормонів-похідних амінокислот та стероїдних. За якими механізмами вони діють?
4. Поясніть і порівняйте механізм протизапальної дії нестероїдних протизапальних засобів і стероїдних.
5. Принцип методу і клініко-діагностичне значення визначення кислотності шлункового вмісту: загальної кислотності, вільної та зв'язаної соляної кислоти.
6. Принцип методу і клініко-діагностичне значення виявлення патологічних компонентів у шлунковому соці (молочної кислоти, "кров'яних пігментів", жовчі). При яких патологічних станах в шлунку вони виявляються?
7. Поясніть механізми капіляроукріплюючої дії вітамінів групи P.
8. Поясніть роль вітаміну C в організмі людини.
9. Поясніть механізм антиоксидантної дії жиророзчинних вітамінів.
10. Поясніть роль вітаміну K у процесі згортання крові.
11. Поясніть механізм регуляції обміну кальцію та фосфатів за участю холекальциферолу.
12. Клініко-діагностичне значення визначення вмісту загального білка у сироватці крові; методи визначення загального білка (колориметричний і рефрактометричний).
13. Фракційний склад білків сироватки крові. Принцип електрофоретичного розділення білків сироватки крові методом електрофорезу на папері.
14. Наведіть приклади найпоширеніших дис- і парaprотейнемій.
15. Принцип методу і клініко-діагностичне значення визначення гемоглобіну в крові гемоглобінціанідним методом. Причини анемії. Діагностичне значення глікозильованого гемоглобіну.
16. Характеристика основних функціональних проб печінки.
17. Оцінювання детоксикаційної функції печінки за утворенням гіпурової кислоти.
18. Принцип методу і клініко-діагностичне значення визначення білірубину та його фракцій в сироватці крові.
19. Диференційна діагностика жовтяниць.
20. Диференційна діагностика стеаторей.
21. Принцип методу і клініко-діагностичне значення визначення креатиніну в сечі кольоровою реакцією Яффе. Діагностичне значення визначення креатину в сечі.
22. Основні біохімічні показники крові, що використовуються для діагностики інфаркту міокарда.
23. Клініко-діагностичне значення визначення сілових кислот в крові та оксипроліну в сечі.
24. Принцип методу і клініко-діагностичне значення виявлення патологічних компонентів сечі (білка, глюкози, крові, ацетонових тіл, жовчних пігментів, альфа-амілази).

17.3. Перелік практичних завдань до підсумкового модульного контролю

Модуль 1. «Структура та функції біомолекул. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція».

1. Уміст гемоглобіну в крові пацієнта 87 г/л. Дайте клінічну оцінку отриманого результату.
2. Пацієнта госпіталізували з ознаками отруєння нітратами. Уміст якого з похідних гемоглобіну буде підвищеним?
3. У сироватці крові пацієнта виявили підвищення HbA1c. При якому захворюванні відбувається підвищення в крові цього виду гемоглобіну?
4. Обґрунтуйте доцільність гіпербаричної оксигенації при отруєнні чадним газом.
5. У крові пацієнта підвищена активність ізоферменту креатинкінази КК-MB, а також активність ЛДГ-1, частково ЛДГ-2 і АСТ. Для якого захворювання характерні такі зміни?
6. У пацієнта активність аланінамінотрансферази (АЛТ) у 12 разів, а аспартатамінотрансферази (АСТ) у 3 рази перевищують норму. В якому органі патологічний процес? Обґрунтуйте відповідь.
7. У пацієнта гострий панкреатит. Активності яких ферментів будуть збільшені у його плазмі крові?

8. У пацієнта активність діастази сечі в 9 разів перевищує норму. Яке ускладнення загрожує хворому. Обґрунтуйте доцільність призначення йому препарату з групи інгібіторів протеїназ.
9. У пацієнта вміст глюкози в крові складає 4,1 ммоль/л, а в добовій сечі виявляється 1% глюкози. Яка найімовірніша причина глюкозурії?
10. Після проведення глюкозотолерантного тесту отримано такі результати: вміст глюкози в крові пацієнта натще складав 5,6 ммоль/л; через 1 годину після навантаження – 7,66 ммоль/л, а через 2,5 год – 4,4 ммоль/л. Дайте клінічну оцінку отриманих результатів. Обґрунтуйте відповідь.
11. У пацієнта стійка хронічна гіперглікемія; встановлено порушення толерантності до глюкози. Які за біохімічними показниками крові та сечі пацієнта можна диференціювати тип діабету?
12. У новонародженого в шлунковому соці виявлена висока активність ліпази, а у дорослого пацієнта її не виявили. Чи треба вважати це патологією?
13. Хворий звернувся до лікаря зі скаргами на погане самопочуття після вживання жирної їжі, часті проноси, схуднення. У калі пацієнта виявлено значну кількість рештків неперетравленого жиру. Які можливі причини виникнення стеатореї?
14. Аналіз добової сечі пацієнта показав, що вміст кетонових тіл у ній складає 80 мг/добу. Дайте клінічну оцінку отриманому результату. Які можливі причини та наслідки такого стану?

Модуль 2. Основи молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій.

Біохімія тканин і фізіологічних функцій; основи фармацевтичної біохімії

1. Аналіз шлункового соку пацієнта встановив: загальна кислотність – 28 ммоль/л, вільна соляна кислота – 1,5 ммоль/л, вміст гастромукопротеїну знижений. Дайте клінічну оцінку отриманим результатам. Недостатність якого вітаміну буде спостерігатися в організмі? Обґрунтуйте відповідь.
2. Пацієнту з підвищеною секрецією соляної кислоти як засіб корекції призначено блокатор H_2 -рецепторів гістаміну (ранітидин, фамотидин). Який механізм використання цих препаратів при гіперацидних гастритах та виразковій хворобі шлунка і 12-палої кишки?
3. Пацієнту призначено Омепрезол, який є інгібітором протонної АТФ-ази. Яка роль цього фермента у секреції соляної кислоти?
4. Студент відчув загальну слабкість, підвищення температури тіла і прийняв таблетку парацетамолу. Парацетамол (параацетамінофенол) – метаболіт фенацетину, який зумовлює його жарознижуючу та знеболювальну дію. З організму людини він екскретується майже повністю у вигляді глюкуронідів. Який фермент печінки забезпечує кон'югацію препарату з глюкуроноювою кислотою?
5. У новонародженого з'явилися ознаки жовтяниці. Введення невеликих доз фенобарбіталу, який індукує синтез УДФ-глюкуронілтрансферази, посприяло поліпшенню стану дитини. Який біохімічний процес активується під впливом індукованого фенобарбіталом ферменту?
6. Вміст загального білку в сироватці крові пацієнта 62 г/л, загального білірубіну – 14 мкмоль/л, сечовини – 5,5 ммоль/л, активність АЛТ – 0,25 мкмоль/год мл, а АСТ – 0,31 мкмоль/год мл. Чи свідчать ці дані про ушкодження печінки?
7. Уміст креатиніну в сироватці крові пацієнта 120 мкмоль/л. Із сечею за добу виділилося 4,6 ммоль креатиніну. Дайте клінічну оцінку отриманих результатів.
8. Хворий поступив у клініку з ознаками нефротичного синдрому. Який показник сечі може підтвердити попередній діагноз?
9. Для діагностики захворювання мутну сечу, яка проявляє лужну реакцію, підкислили і підігріли. При цьому осад зник. Чим зумовлена каламуть сечі?
10. У пацієнта атеросклероз коронарних судин серця. Які зміни біохімічних показників сироватки крові будуть відповідати стану пацієнта? Обґрунтуйте відповідь.
11. У пацієнта закупорка загальної жовчної протоки, розвинулася жовтяниця. Які зміни показників плазми крові та сечі пацієнта будуть відповідати його стану? Обґрунтуйте відповідь.

18. СХЕМА НАРАХУВАННЯ ТА РОЗПОДІЛУ БАЛІВ

денна форма здобуття вищої освіти

Номер модуля кількість навчальних годин/кількість кредитів ECTS	Кількість змістових модулів, їх номери	Кількість практичних занять	Конвертація у бали традиційних оцінок					Мінімальна кількість балів*
			Традиційні оцінки				Бали за виконання індивідуального завдання	
			"5"	"4"	"3"	"2"		
Модуль 1 96/ 3,2	5 (№№ 1-5)	16	7	6	4,5	0	8	72
Модуль 2 84/ 2,8	3 (№№ 6-8)	15	8	7	5	0	-	75

МОДУЛЬ 1:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність, дорівнює 120 балам. Вона вираховується шляхом складання кількості балів, що відповідають оцінці «*відмінно*» на кожному практичному занятті $120 = 16 \times 7 + 8$ (ICPC)

Мінімальна кількість балів, яку може набрати студент при вивченні модуля, вираховується шляхом укладання кількості балів, що відповідають оцінці «*задовільно*» на кожному занятті: $72 = 16 \times 4,5$

Оцінювання індивідуальної роботи студента (ICPC) (виконується за бажанням студента): кількість балів за різні види індивідуальної самостійної роботи студента залежить від її обсягу і значимості, але складає не більше 8 балів:

- участь у наукових конференціях (8 балів)
- виступи на науковому студентському гуртку (8 балів).

публікація доповідей у вигляді тез та статей у періодичних наукових виданнях (журнали, збірники наукових праць) (8 балів).

МОДУЛЬ 2:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність, дорівнює 120 балам. Вона вираховується шляхом складання кількості балів, що відповідають оцінці «*відмінно*» на кожному практичному занятті $120 = 15 \times 8$

Мінімальна кількість балів, яку може набрати студент при вивченні модуля, вираховується шляхом укладання кількості балів, що відповідають оцінці «*задовільно*» на кожному занятті: $75 = 15 \times 5$

Максимальна кількість балів, яку може отримати студент (поточна навчальна діяльність та підсумковий модульний контроль) – становить 200 балів.

Номер модуля кількість навчальних годин/кількість кредитів ECTS	Кількість змістових модулів, їх номери	Кількість практичних занять	Конвертація у бали традиційних оцінок					Бали за виконання контрольної роботи	Мінімальна кількість балів*
			Традиційні оцінки				Бали за виконання індивідуального завдання		
			"5"	"4"	"3"	"2"			
Модуль 1 108 / 3,0	5 (№1-5)	3	28	23	18	0	8	18- 28	72
Модуль 2 108/ 3,0	3 (№1-3)	2	60	50	37,5	0	-	-	75

МОДУЛЬ 1:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність, дорівнює 120 балам. Вона вираховується шляхом складання кількості балів, що відповідають оцінці «відмінно» на кожному практичному занятті $120 = (3 \times 28) + 8$ (ICPC) + 28 (KP)

Мінімальна кількість балів, яку може набрати студент при вивченні модуля, вираховується шляхом укладання кількості балів, що відповідають оцінці «задовільно» на кожному занятті:

$$72 = (3 \times 18) + 18 \text{ (KP)}$$

Оцінювання індивідуальної роботи студента (ICPC) (виконується за бажанням студента): кількість балів за різні види індивідуальної самостійної роботи студента залежить від її обсягу і значимості, але складає не більше 8 балів:

- участь у наукових конференціях (8 балів)
 - виступи на науковому студентському гуртку (8 балів).
- публікація доповідей у вигляді тез та статей у періодичних наукових виданнях (журнали, збірники наукових праць) (8 балів).

Оцінювання контрольної роботи студента (KP): за кожне з 4 питань білету контрольної роботи до Модуля 1 студент може отримати від 4,5 до 7 балів; відповідно за виконання контрольної роботи він може отримати 18-28 балів.

Максимальна кількість балів, яку може отримати студент (поточна навчальна діяльність та підсумковий модульний контроль) – становить 200 балів.

МОДУЛЬ 2:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність, дорівнює 120 балам. Вона вираховується шляхом складання кількості балів, що відповідають оцінці «відмінно» на кожному практичному занятті $120 = 2 \times 60$

Мінімальна кількість балів, яку може набрати студент при вивченні модуля, вираховується шляхом укладання кількості балів, що відповідають оцінці «задовільно» на кожному занятті:

$$75 = 2 \times 37,5$$

Максимальна кількість балів, яку може отримати студент (поточна навчальна діяльність та підсумковий модульний контроль) – становить 200 балів.

Оцінювання модуля та дисципліни

Оцінка за модуль визначається як сума підсумкового балу за поточну навчальну діяльність та балу за підсумковий модульний контроль і відображається за 200-бальною шкалою.

Оцінка з дисципліни виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни.

Визначення кількості балів, яку студент набрав з дисципліни

Кількість балів, яку студент набрав з дисципліни, визначається як середнє арифметичне кількості балів з усіх модулів дисципліни (сума балів за усі модулі ділиться на кількість модулів дисципліни).

Об'єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів має перевірятися статистичними методами (коефіцієнт кореляції між поточною успішністю та результатами підсумкового модульного контролю).

За рішенням Вченої ради університету до кількості балів, яку студент набрав із дисципліни, можуть додаватися заохочувальні бали (не більше 12 балів) за призове місце на міжнародних олімпіадах та II етапі Всеукраїнської студентської олімпіади, але у жодному разі загальна сума балів за дисципліну не може перевищити 200 балів.

Оцінка за модуль вноситься екзаменатором до «Відомості результатів поточного та підсумкового модульного контролю» (Форма № Н-5.03-2), «Індивідуального навчального плану студента», «Журналу обліку відвідувань та успішності студентів».

Оцінка з дисципліни вноситься екзаменатором до «Відомості обліку успішності» (Форма № Н-5.03-1), «Журналу обліку відвідувань та успішності студентів», «Індивідуального навчального плану студента» та «Залікової книжки».

19. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

19.1 ОСНОВНА (БАЗОВА)

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія/Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Кордатаін.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 544с.
2. Біохімія: підручник/ за загальною редакцією проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової. – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728с.
3. Біологічна хімія. Підручник для студентів фармацевтичних факультетів/ За ред. проф. Л.М. Вороніної. – К.: Медицина, 2000. – 608с.

19.2 ДОПОМІЖНА

1. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – Київ-Вінниця: Нова книга, 2007. – 656 с.
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744с.
3. Мещишен І.Ф., Пішак В.П., Григор'єва Н.П. Основи обміну речовин та енергії. – Чернівці: Медуніверситет, 2005. – 192с.
4. Мещишен І.Ф., Пішак В.П., Григор'єва Н.П. Біомолекули: структура та функції. – Чернівці: Медуніверситет, 2012. – 149с.
5. Мещишен І.Ф., Яремій І.М. Клініко-біохімічні ситуаційні задачі. – Чернівці: Медик, 2005. – 84с.
6. Клінічна біохімія/ За ред. Скляр О.Я. – К.: Медицина. – 2006. – 432с.
7. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі: навч. посібник/ Т.І. Бондарчук, Н.М. Гринчишин, Л.І. Кобилінська та ін.; за ред. О.Я. Скляр О.Я. – К.: ВСВ «Медицина», 2010. – 360с.
8. Lehninger. Principles of Biochemistry. 4 ed. – Freeman, 2004. – 1120.
9. Lippincott illustrated Review. Biochemistry. 3rd ed. – Lippincott. Williams & Wilkins, 2004. – 604p.
10. Marks Dawn B. Biochemistry. – Pennsylvania: Harval publishing, 2004. – 338p.
11. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W., Harpers illustrated biochemistry. – The McGraw-Hill Companies, Inc., 2006. – 692p.

19.3 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <https://eosvita.bsmu.edu.ua/> - Електронна освітня платформа БДМУ
2. <http://www.moz.gov.ua>

3. <https://www.bsmu.edu.ua/chem/>
4. <https://empendium.com/ua/>
5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
6. <http://ukrmed.org.ua/>
7. <http://www.medscape.com/>
8. <https://www.cochrane.org/>

20.УКЛАДАЧІ ДОВІДНИКА ДЛЯ СТУДЕНТА (СИЛАБУСУ)

Яремій Ірина Миколаївна – доцент закладу вищої освіти кафедри біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії, к.біол.н., доцент.