



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет медико-фармацевтичних технологій
Кафедра клінічної лабораторної діагностики,
мікробіології та біологічної хімії

БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА
освітнього компонента

підготовки	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
галузі знань	22 Охорона здоров'я
спеціальності	227 Терапія та реабілітація
освітньої програми	Фізична терапія
спеціалізації (й)	227.01 Фізична терапія

2024 рік

Робоча програма освітнього компонента «**Біологічна хімія**» спеціальності 227 Терапія та реабілітація освітньої програми «Фізична терапія» спеціалізації 227.01 Фізична терапія для здобувачів вищої освіти 2 курсу денної форми навчання.

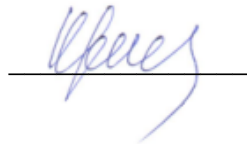
Розробники:

КРАВЧЕНКО Віра, завідувачка кафедри клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії, доктор біологічних наук, професор
ЩЕРБАК Олена, доцент закладу вищої освіти кафедри клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії, кандидат фармацевтичних наук, доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри *клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії*

Протокол від «02» вересня 2024 року № 1

Зав. кафедри

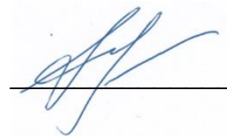


проф. **Віра КРАВЧЕНКО**

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії з біомедичних освітніх компонентів

Протокол від «05» вересня 2024 року № 1

Голова профільної комісії



проф. **Надія КОНОНЕНКО**

1. Опис освітнього компонента

Мова навчання: українська

Статус освітнього компонента: вибіркова

Пререквізити вивчення освітнього компонента: вивчення біологічної хімії базується на вивченні здобувачами вищої освіти таких освітніх компонент як «Нормальна анатомія людини», «Нормальна фізіологія людини», «Вікова фізіологія», «Фізіологія рухової активності», «Медичної хімії».

Предметом вивчення освітнього компонента «Біологічна хімія» є хімічні та фізико-хімічні процеси, результатом яких є розвиток і функціонування живих систем усіх рівнів організації.

Інформаційний обсяг освітнього компонента. На вивчення освітнього компонента відводиться **90 годин 3,0 кредитів ECTS**.

2. Мета та завдання освітнього компонента

Метою викладання освітнього компонента «Біологічна хімія» є надання здобувачам вищої освіти загальних уявлень про молекулярні основи життєдіяльності: хімічний склад органічних сполук і природу метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини; формування знань про біохімічні механізми регуляції у живих системах та їх порушення.

Основними **завданнями** вивчення освітнього компонента «Біологічна хімія» є визначити місце біохімії у системі освітніх компонент; сформувати знання про будову сполук, що входять до складу живих організмів та взаємозв'язок з їх біологічними функціями; надати сучасне уявлення про принципи структурної організації основних класів біомолекул – білків, ліпідів, нуклеїнових кислот, тощо; сформувати знання закономірностей вивільнення, акумуляції та споживання енергії в біологічних системах; формування знань про основні метаболічні шляхи в організмі, їх взаємозв'язок і молекулярні механізми регуляції; сформувати поняття про молекулярні основи передачі генетичної інформації, біосинтезу білка та механізми їх регуляції; ознайомити з сучасними методами біохімічної діагностики стану метаболізму організму; сформувати навички наукового аналізу та узагальнення явищ та фактів, що спостерігаються; забезпечити теоретичною базою для вивчення інших медико-біологічних та клінічних освітніх компонент: фармакотерапії, клінічної фармакології, клінічної імунології, клінічної генетики, тощо.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Освітній компонент «Біологічна хімія» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

- *загальні:*

ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

- *спеціальні (фахові, предметні):*

ФК 01. Здатність пояснити пацієнтам, клієнтам, родинам, членам міждисциплінарної команди, іншим медичним працівникам потребу у заходах фізичної терапії, ерготерапії, принципи їх використання і зв'язок з охороною здоров'я

ФК 02. Здатність аналізувати будову, нормальний та індивідуальний розвиток людського організму та його рухові функції.

Інтегративні кінцеві *програмні результати навчання* (ПРН), формуванню яких сприяє освітній компонент:

ПРН 04. Застосовувати у професійній діяльності знання біологічних, медичних, педагогічних та психосоціальних аспектів фізичної терапії та ерготерапії.

У результаті вивчення освітнього компонента здобувач освіти повинен *знати*:

- склад, структурну організацію, фізико-хімічні властивості, методи виділення та очистки білків;
- класифікацію та характеристику простих і складних білків, значення найбільш важливих представників;
- класифікацію, структуру, фізико-хімічні властивості та функції вуглеводів та ліпідів, значення найбільш важливих представників;
- значення вітамінів для організму людини, їх класифікацію та номенклатуру, їх хімічну будову, ознаки гіпо- та авітамінозу;
- фармпрепарати вітамінів та їх похідних;
- хімічну природу ферментів та їх властивості як біокаталізаторів, а також класифікацію та номенклатуру ферментів, специфічність їх дії;
- механізми впливу лікарських засобів на ферментативні процеси в організмі;
- значення ендокринної системи для організму людини, а також класифікацію, хімічну природу і властивості гормонів;
- фармпрепарати природних гормонів та їх синтетичних аналогів;
- біохімічні основи біосигналіngu та рецепції; механізми передачі сигналу в середину клітини;
- види біологічного окиснення, структурну організацію мітохондрій;
- основні процеси метаболізму вуглеводів та фактори, що на них впливають;
- роль та механізми дії негормональних цукрознижувальних препаратів та препаратів інсуліну;
- основні процеси метаболізму ліпідів та фактори, що на них впливають;
- механізми дії головних гіполіпідемічних препаратів;
- основні процеси обміну амінокислот, фактори, що на них впливають;
- розповсюджені патології, що пов'язані з порушеннями метаболізму амінокислот та шляхи їх корекції;
- основні шляхи розпаду та синтезу гему хромопротеїнів, а також азотистих основ (нуклеозидів, нуклеотидів) нуклеїнових кислот;
- основні процеси метаболізму лікарських сполук в організмі людини.

вміти:

- пояснювати значення біохімії для фізичної терапії;
- аналізувати склад, структурну організацію, фізико-хімічні властивості, методи виділення та очистки білків;
- трактувати чисельні функції та біологічні властивості білків та пептидів;
- пояснювати класифікацію та характеристику білків, значення окремих представників;
- аналізувати склад і будову вуглеводів та ліпідів, їх класифікацію. Пояснювати біологічне значення вуглеводів та ліпідів, їх розповсюдження;
- пояснювати хімічну будову, класифікацію, біологічні функції вуглеводів та ліпідів;
- аналізувати гіпотези механізму дії ферментів, стадії ферментативного каталізу, види гальмування роботи ферментів;
- аналізувати вплив лікарських сполук на активність ферментів з огляду на їх структуру;
- аналізувати енергетичні ресурси організму людини, фази вивільнення енергії із поживних речовин;
- трактувати основні положення хеміосмотичної гіпотези механізму окиснювального фосфорилування, вплив різних (в тому числі лікарських) факторів на окиснення речовин та утворення АТФ;
- аналізувати гормональну регуляцію вуглеводного обміну, порушення її при цукровому діабеті;
- пояснювати роль негормональних цукрознижувальних препаратів та препаратів інсуліну;
- аналізувати основні механізми дії гіполіпідемічних препаратів;

- аналізувати шляхи використання вільних амінокислот в організмі людини (процеси трансамінування, дезамінування, декарбоксилювання амінокислот; етапи біосинтезу сечовини);
- трактувати перебіг процесів розпаду та синтезу гему хромопротеїнів, а також азотистих основ (нуклеозидів, нуклеотидів) нуклеїнових кислот;
- аналізувати характер порушень при жовтяницях, порфіріях і подагрі в організмі людини;
- аналізувати шляхи помноження та передачі спадкової інформації;
- пояснювати властивості генетичного коду;
- пояснювати ознаки гіпо- та авітамінозів та механізми їхньої корекції;
- трактувати механізми дії гормонів на метаболічні процеси в клітинах-мішенях;
- аналізувати використання природніх гормонів та їх синтетичних аналогів як фармпрепаратів з метою лікування порушень функцій ендокринних залоз.

володіти:

- технологіями проведення біохімічного аналізу та оцінки його результатів.
- методами кількісного визначення білків, глюкози, холестеролу, білірубину та сечовини в сироватці крові;
- методами якісного аналізу біомолекул – амінокислот, вуглеводів, ліпідів та вітамінів;
- технологіями аналізу складу складних біомолекул;
- методами визначення активності ферментів;
- технологіями трактовки результатів, одержаних на основі методів біологічної хімії.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах					
	Денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	сем.	пз	лаб.	с. р
Модуль 1 Структура та метаболізм основних класів біомолекул						
Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул.						
Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	9	1	–	4	–	4
Тема 2. Будова властивості та функції складних білків.	9	1	–	4	–	4
Тема 3. Ферменти та їх значення для клінічної практики. Вітаміни, їх біологічна роль.	6,5	0,5	–	2	–	4
Тема 4. Гормональна регуляція процесу обміну речовин. Контроль ЗМ1.	6,5	0,5	–	2	–	4
Разом за змістовим модулем 1	31	3	–	12	–	16
Змістовий модуль 2. Метаболізм основних класів біомолекул.						
Тема 5. Вступ до обміну речовин та енергії.	10	1	–	4	–	5
Тема 6. Структура, функції та метаболізм вуглеводів.	9	1	–	4	–	4
Тема 7. Структура, функції та метаболізм ліпідів.	13	1	–	4	–	8
Тема 8. Метаболізм простих білків.	13	1	–	4	–	8
Тема 9. Метаболізм складних білків. Контроль ЗМ 2	12	1	–	6	–	5
Разом за змістовим модулем 2	57	5	–	22	–	30
Семестровий залік з модуля 1	2	–	–	2	–	–
Усього годин	90	8	–	36	–	46

5. Зміст програми освітнього компонента

Модуль 1 Структура та метаболізм основних класів біомолекул

Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул.

Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.

Загальна характеристика білків. Будова, номенклатура та класифікація амінокислот. Утворення пептидів та білків, особливості пептидного зв'язку. Біологічна роль окремих природних пептидів. Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структури білкової молекули. Неструктуровані та доменні білки. Конформаційна рухливість білків. Класифікація і біологічна роль простих білків. Молекулярна маса, амфотерні властивості білків, ізoeлектрична точка (ІЕТ). Розчинність білків, висолювання та колоїдні властивості білків. Осмотичні властивості білків. Діаліз та його використання в практичній медицині.

Тема 2. Будова властивості та функції складних білків.

Класифікація і характеристика складних білків. Розповсюдження та біологічна роль хромо-, гліко-, ліпо-, фосфо- та металопротеїнів. Характеристика і біологічна роль нуклеопротеїнів. Хімічна будова, класифікація, розповсюдження, біологічна роль нуклеїнових кислот.

Тема 3. Ферменти та їх значення для клінічної практики. Вітаміни, їх біологічна роль.

Поняття про ферменти; їх особливості як біокаталізаторів. Класифікація і номенклатура ферментів. Структурно-функціональна організація ферментів. Механізм їх дії ферментів. Кінетика ферментативних реакцій. Специфічність дії ферментів. Регуляція активності ферментів. Множинні молекулярні форми ферментів. Ізоферменти. Поліферментні системи. Імобілізовані ферменти. Значення ферментів у лабораторній діагностиці.

Загальна характеристика вітамінів. Класифікація та номенклатура вітамінів. Екзогенні та ендогенні причини вітамінної недостатності. Жиророзчинні вітаміни: будова, біологічна роль, ознаки гіпо-, авітамінозів та гіпервітамінозів. Будова, біологічна роль, ознаки недостатності водорозчинних вітамінів та деяких вітаміноподібних сполук. Взаємодія вітамінів. Використання вітамінних препаратів у профілактиці та лікуванні захворювань.

Тема 4. Гормональна регуляція процесів обміну речовин.

Номенклатура та класифікація гормонів. Механізми дії гормонів. Гормони центральних та периферійних ендокринних залоз. Зв'язок ЦНС і ендокринної системи. Гормони щитовидної, паращитовидних, наднирникових та підшлункової залоз. Порушення функцій окремих ендокринних залоз, їх ознаки та діагностика. Контроль ЗМІ.

Змістовий модуль 2. Метаболізм основних класів біомолекул.

Тема 5. Вступ до обміну речовин та енергії.

Вступ до обміну речовин та енергії. Основні шляхи регуляції метаболізму. Макроергічні сполуки. Фази вивільнення енергії з поживних речовин. Хімічні перетворення у циклі трикарбонових кислот. Будова коферментів дегідрогеназ. Реакції біологічного окиснення. Тканинне дихання. Структура і функції дихального ланцюга. Окисне фосфорилування. Речовини, які впливають на енергетичний обмін у клітинах. Інші види біологічного окиснення. Антиоксидантний захист.

Тема 6. Структура, функції та метаболізм вуглеводів.

Основні представники вуглеводів. Перетравлювання вуглеводів їжі та всмоктування продуктів гідролізу. Шляхи використання глюкози в організмі людини. Анаеробний шлях обміну вуглеводів: гліколіз, глікогеноліз, спиртове бродіння. Пентозофосфатний шлях. Біосинтез вуглеводів в тканинах. Регуляція і патологія вуглеводного обміну.

Тема 7. Структура, функції та метаболізм вуглеводів та ліпідів.

Основні класи ліпідів. Перетравлювання ліпідів у ШКТ. Всмоктування продуктів гідролізу ліпідів та їх транспорт. Види ліпопротеїнів та їх роль. Внутрішньоклітинний гідроліз ліпідів. Окислення гліцерину та жирних кислот. Синтез жирних кислот. Біосинтез холестерину та його регуляція. Хімізм синтезу та катаболізму кетонових тіл, кетонемія,

кетонурія. Біосинтез ліпідів у тканинах. Регуляція і патологія ліпідного обміну.

Тема 8. Метаболізм простих білків.

Перетравлювання білків у шлунку та тонкому кишечнику. Всмоктування амінокислот. Гниття білків у кишечнику. Шляхи формування фонду вільних амінокислот в клітині. Внутрішньоклітинне перетворення амінокислот. Обмін аміаку. Утворення та шляхи знешкодження біогенних амінів. Спеціалізовані шляхи обміну амінокислот.

Тема 9. Метаболізм складних білків.

Перетравлення гемпротейнів та нуклеопротейнів в ШКТ, всмоктування продуктів гідролізу. Обмін гемпротейнів. Біосинтез гемму. Розпад гемоглобіну, утворення жовчних пігментів та їх доля у ШКТ. Порушення обміну гемму. Порушення виведення білірубину. Диференційна діагностика жовтяниць. Обмін нуклеопротейнів. Біосинтез піримідинів та пуринів, утворення мононуклеотидів та нуклеозидів. Синтез сечової кислоти. Порушення катаболізму пуринів та піримідинів. Подагра. Контроль ЗМ2.

Семестровий контроль модуля – семестровий залік

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	1
2	Будова властивості та функції складних білків.	1
3	Ферменти та їх значення для клінічної практики. Вітаміни, їх біологічна роль.	0,5
4	Гормональна регуляція процесу обміну речовин.	0,5
5	Вступ до обміну речовин та енергії.	1
6	Структура, функції та метаболізм вуглеводів.	1
7	Структура, функції та метаболізм ліпідів.	1
8	Метаболізм простих білків.	1
9	Метаболізм складних білків.	1
Усього годин		8

7. Теми семінарських занять

Не передбачено робочим навчальним планом

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	4
2	Будова властивості та функції складних білків.	4
3	Ферменти та їх значення для клінічної практики. Вітаміни, їх біологічна роль.	2
4	Гормональна регуляція процесу обміну речовин. Контроль ЗМ1	2
5	Вступ до обміну речовин та енергії.	4
6	Структура, функції та метаболізм вуглеводів.	4
7	Структура, функції та метаболізм ліпідів.	4
8	Метаболізм простих білків.	4
9	Метаболізм складних білків. Контроль ЗМ2	6
10	Семестровий залік	2
Усього годин		36

9. Теми лабораторних занять

Не передбачено робочим навчальним планом

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	4
2	Будова властивості та функції складних білків.	4
3	Ферменти та їх значення для клінічної практики. Вітаміни, їх біологічна роль.	4
4	Гормональна регуляція процесу обміну речовин.	4
5	Вступ до обміну речовин та енергії.	4
6	Структура, функції та метаболізм вуглеводів.	5
7	Структура, функції та метаболізм ліпідів.	8
8	Метаболізм простих білків.	8
9	Метаболізм складних білків.	5
Усього годин		46

Теоретичні питання та завдання для самостійної роботи

Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул.

Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад білків та пептидів.

1. Природні пептиди: основні групи, представники. Карнозин, ансерин, глутатіон, опіюїдні пептиди; їх органна локалізація, хімічна характеристика, функції.
2. Фібрилярні білки: визначення, приклади; назвати локалізацію та функції фібрилярних білків в організмі.
3. Групи білків крові та їх функції.

Тема 2. Будова властивості та функції складних білків.

1. Гемпротейни, що окиснюються: характеристика, основні представники та біологічні функції. Цитохроми. Роль каталази.
2. Гіалуронова кислота, хімічна структура, біологічні функції. Біологічна роль гіалуронідази.
3. Гепарин: хімічна структура, біологічна роль, механізм дії. Як впливає на антитромбін ІІІ? В яких тканинах він переважно локалізується? Застосування гепаринів в медичній практиці.
4. Атеросклероз: біохімічні механізми патогенезу, фактори ризику. Підвищений вміст яких фракцій ліпопротеїнів крові сприяє розвитку атеросклерозу?
5. Склад хроматину. Характеристика білків, що входять до складу хроматину. Наявність яких амінокислот забезпечує електрохімічні властивості цих білків?

Тема 3. Ферменти та їх значення для клінічної практики. Вітаміни, їх біологічна роль.

1. Антивітаміни. Поняття про гіпо- та гіпервітамінози. Функції вітамінів. Вітаміни – попередники коферментів, гормоновітаміни, редокс-вітаміни.
2. Вітамін F; номенклатура, джерела, хімічна характеристика, біологічна роль, гіповітаміноз, фармпрепарати.
3. Вітамін H; номенклатура, джерела, хімічна характеристика, біологічна роль, гіповітаміноз, добова потреба, фармпрепарати.
4. Хімічна природа та функції коферментів.
5. Рівняння Міхаеліса-Ментена.
6. Регуляція активності ферментів. Активація ферментів. Які ферменти підшлункової залози секретуються в неактивній формі та активуються шляхом обмеженого протеолізу?
7. Тканинно-специфічні ферменти, які використовуються в клінічній діагностиці.

Тема 4. Гормональна регуляція процесів обміну речовин.

1. Жіночі статеві гормони, хімічна будова, біологічна роль. Порушення секреції, фармпрепарати.
2. Чоловічі статеві гормони, хімічна будова, біологічна роль. Порушення секреції, фармпрепарати.
3. Динаміка рівня цукру у крові хворих на діабет
4. Чому при діабеті першого типу розвивається кетоз та кетоацидоз?
5. Який процес на тлі цукрового діабету призводить до розвитку катаракти?
6. Чому у хворих на цукровий діабет може значно підвищуватися вміст холестеролу в сироватці крові? Розвиток якого захворювання може спровокувати гіперхолестеролемія?

Змістовий модуль 2. Метаболізм основних класів біомолекул.

Тема 5. Вступ до обміну речовин та енергії.

1. Коротко охарактеризувати шляхи біологічного окиснення хімічних сполук. Тканинне дихання як особливий вид біологічного окиснення.
2. Охарактеризувати процеси мікросомального окиснення речовин. Написати схему монооксигеназного ланцюгу мікросом. Назвати основні компоненти, що входять до складу монооксигеназної системи ендоплазматичного ретикулуму.
3. Назвати і коротко охарактеризувати основні фази детоксикації ксенобіотиків.

Тема 6. Структура, функції та метаболізм вуглеводів.

1. Чому гіперглікемія часто спостерігається у студентів під час іспитів? Поясніть.
2. Біологічна роль та регуляція пентозофосфатного шляху.
3. Біохімічні порушення при цукровому діабеті.
4. Наслідки порушення обміну лактози.

Тема 7. Структура, функції та метаболізм ліпідів.

1. Утилізація хіломікронів.
2. Ресинтез ліпідів у кишечнику.
3. Особливість окиснення жирних кислот з непарною кількістю атомів.
4. Які сполуки відносяться до ліпотропних факторів. Поясніть, чому при їх недостатності розвивається жирове переродження печінки.

Тема 8. Метаболізм простих білків.

1. Опишіть глюкозо-аланіновий цикл.
2. Гниття білків у кишечнику. Механізм знешкодження токсичних сполук.

Тема 9. Метаболізм складних білків.

1. Клініко-біохімічні ознаки порфірій.
2. Біохімічні зміни при подагрі.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

Оцінювання засвоєння тем освітнього компонента під час занять:

Номер теми освітнього компонента	Максимальна кількість балів за тему	Розподіл максимальної кількості балів за тему за видами робіт	Види робіт, за які здобувач отримує бали
Змістовий модуль 1			
Тема 1.	7	4	усна відповідь
		3	письмова робота
Тема 2.	7	4	усна відповідь
		2	письмова робота
		1	вирішення ситуаційних завдань

Тема 3.	8	1	тестування
		3	усна відповідь
		2	письмова робота
		2	вирішення завдань для самостійної роботи
Тема 4.	8	4	усна відповідь
		2	письмова робота
		2	вирішення ситуаційних завдань
Всього балів за змістовий модуль 1:		30	
Змістовий модуль 2			
Тема 5.	6	1	тестування
		3	усна відповідь
		2	вирішення ситуаційних завдань
Тема 6.	6	4	усна відповідь
		2	вирішення завдань для самостійної роботи
Тема 7.	6	4	усна відповідь
		2	вирішення завдань для самостійної роботи
Тема 8.	6	4	усна відповідь
		2	вирішення завдань для самостійної роботи
Тема 9.	6	1	тестування
		3	усна відповідь
		2	вирішення завдань для самостійної роботи
Всього балів за змістовий модуль 2:		30	
Всього балів за модуль:		60	

Вивчення освітнього компонента здобувачами вищої освіти можливе за допомогою неформальної освіти. Замість виконання видів робіт з будь-якої теми освітнього компонента можуть зараховуватись такі види робіт здобувача вищої освіти:

- участь в майстер-класах, форумах, конференціях, семінарах, вебінарах з теми освітнього компонента (з підготовкою есе, тез доповідей, інформаційного повідомлення тощо, що підтверджено програмою заходу, або тезами доповідей, або відповідним сертифікатом);
- участь у науково-дослідних та прикладних дослідженнях з теми освітнього компонента (в розробці анкетних форм, проведенні експериментальних досліджень, обробці результатів дослідження, підготовці звіту, презентації результатів тощо, що підтверджується демонстрацією відповідних матеріалів).

Оцінювання здобувачів за видами робіт під час занять:

Види робіт, за які здобувач отримує бали	Максимальна кількість балів
тестування	3
відповіді на теоретичні питання	42
вирішення ситуаційних завдань	5
вирішення завдань для самостійної роботи	10
Всього балів:	60

Оцінювання під час контролю змістових модулів:

<i>Види робіт, за які здобувач отримує бали</i>	<i>Розподіл максимальної кількості балів за контроль змістового модуля за видами робіт</i>	<i>Максимальна кількість балів за контроль змістового модуля</i>
<i>Змістовий модуль 1</i>		
тестування	5	20
відповіді на теоретичні питання	15	
<i>Змістовий модуль 2</i>		
тестування	5	20
відповіді на теоретичні питання	15	
<i>Всього балів за контроль змістових модулів:</i>		<i>40</i>

Оцінювання самостійної роботи здобувача освіти:

під час поточного контролю: 15 балів: 5 балів – вирішення ситуаційних завдань (теми 2, 4, 5), 10 балів - вирішення завдань для самостійної роботи (теми 3, 6-9).

під час контролю змістового модуля 1: білети до змістового модуля 1 включають теоретичні питання та тестові завдання з тем 2, 4, 5

під час контролю змістового модуля 2: білети до змістового модуля 2 включають теоретичні питання та тестові завдання з тем 3, 6-9

Шкала оцінювання семестрового заліку:

При вивченні освітнього компонента застосовується декілька шкал оцінювання: 100-бальна шкала, недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала та рейтингова шкала ECTS. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно таблиці.

Сума балів за 100-бальною шкалою	Шкала ECTS	Оцінка за недиференційованою шкалою
90-100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано
1-34	F	

12. Методи навчання

- *пояснювальний (інформаційно-репродуктивний) метод:* Lecture-based learning – лекції, відео-матеріали;
- *репродуктивний метод:* традиційні практичні заняття;
- *проблемне викладання:* Brainstorming – метод «мозкового штурму»;
- *дослідницький метод:* Research-based learning – участь в науково-дослідницькій роботі, підготовка тез доповідей на конференції, наукових статей

13. Форми поточного та підсумкового контролю успішності навчання

Види контролю, які використовуються в процесі викладання освітнього компонента:

1. Поточний контроль – це контроль рівня теоретичної підготовки здобувача вищої освіти до проведення досліджень в формі усного або письмового відповіді, рішення ситуаційної задачі,

комп'ютерного тестування;

2. Контроль змістовного модуля – це контроль засвоєння суми знань, які були отримані здобувачем вищої освіти протягом проведення змістовного модуля. Проводиться у вигляді письмової роботи і тестування.

Семестровий контроль проводиться у формі *семестрового заліку*.

14. Методичне забезпечення

1. Робоча програма освітнього компонента.
2. Календарно-тематичні плани лекцій та практичних занять.
3. Методичні матеріали комп'ютерних презентацій лекцій.
4. Перелік теоретичних питань до поточного контролю.
5. Пакет білетів для контролю засвоєння змістових модулів.
6. Методичні вказівки з освітнього компонента для викладачів.
7. Методичні рекомендації до практичних занять
8. Методичні рекомендації самостійної роботи здобувачів вищої освіти.
9. Конспект лекцій.

15. Рекомендована література

Основна

1. Біохімія : підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.

2. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда та ін. ; за ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. – 3-є вид. – К. : ВСВ «Медицина», 2021. – 544 с.

3. Кравченко В. М. Біологічна хімія : методичні рекомендації з підготовки до аудиторних занять для спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія / В. М. Кравченко, О. А. Красільнікова, Г. В. Стороженко, Л. М. Малоштан. – Х. : НФаУ, 2021. – 22 с.

Допоміжна

1. Біологічна хімія : підручник / Л. Ф. Павлоцька [та ін.]. – Суми : Університетська книга, Стереотип. – 2023. – 513 с.

2. Гонський, Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський. – Т. : Укрмедкнига, 2013. – 744 с.

3. Кравченко В. М. Перенос генетичної інформації : навчально-методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни «Біологічна хімія» для спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія / В. М. Кравченко, О. А. Красільнікова, Г. В. Стороженко, Л. М. Малоштан.. – Х. : НФаУ, 2021. – 25 с.

4. Склярів, О. Я. Біологічна хімія : підручник / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Т. : ТДМУ, 2014. – 702 с.

5. Явоненко, О. Ф. Біохімія : підручник для студентів спец. «Фізична культура» педагогічних університетів. / О. Ф. Явоненко, В. В. Яковенко. – Суми : Університетська книга, 2022. – 380 с.

6. Biological chemistry : textbook for the self-training of higher education student / V. M. Kravchenko, G. B. Kravchenko, O. A. Krasilnikova, I. V. Seniuk. – Independent electronic edition. – Kharkiv : National University of Pharmacy, 2023. – 392 p.

7. David M. Nelson and Michael M. Cox Leininger Principles of Biochemistry, 7th edition, 2017. – 572 p.

16. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. Освітній сайт <http://pharmel.kharkiv.edu>.
2. Сайт кафедри біологічної хімії <http://biochem.nuph.edu>.

3. Бібліотека НФаУ <http://lib.nuph.edu.ua>.
4. Основи загальної органічної та біологічної хімії (McMurry et al.) – Бібліотека проекту [https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%92%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%B9%2C_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B0_%D0%97%D0%9E%D0%91_%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%3A_%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D1%82%D0%B0_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%97_\(McMurry_et_al.\)](https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%92%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%B9%2C_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B0_%D0%97%D0%9E%D0%91_%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%3A_%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D1%82%D0%B0_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%97_(McMurry_et_al.))
5. Biochemistry Free & Easy <https://batch.libretexts.org/print/Letter/Finished/bio-1640/Full.pdf>
6. Biochemistry - Lehninger.pdf
https://docs.google.com/file/d/0B_FBtJyzk2ZNLVNuZFp6S3E2YU0/edit?resourcekey=0-NxnSCZjwDIn3VDCh0rfgSQ
7. The Medical Biochemistry Page by Michael W. King: <https://themedicalbiochemistrypage.org/>
8. Biochemistry Online: An Approach Based on Chemical Logic by Henry Jakubowsky: <https://employees.csbsju.edu/hjakubowski/classes/ch331/bcintro/default.html>