



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет стоматології та фармації
Кафедра медичної хімії та біології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФУНКЦІОНАЛЬНА БІОХІМІЯ

Галузь знань

22 Охорона здоров'я

Спеціальність

226 Фармація. Промислова фармація

Назва освітньої програми

Фармація

Рівень вищої освіти

Другий (магістерський) рівень

Розробники і викладачі	Контактний телефон	E-mail
Бачеріков Валерій Анатолійович, к. х. н., доцент кафедри медичної хімії та біології	+380975855212	valeriy_bacherikov@yahoo.com
Сторінка курсу у Moodle: https://moodle.mgu.edu.ua/course/view.php?id=687		

1. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Функціональна біохімія вивчає охоплює основні принципи функціонування того чи іншого органу або тканини, які пов'язані з особливостями обміну речовин в них, що дає змогу зрозуміти молекулярні закономірності життя організму, а також особливості порушень його функціонального стану за умов патології. Згідно зі сучасними уявленнями розглянуто закономірності перебігу основних біохімічних процесів у нирці, печінці, серці, нервовій системі, біохімічні аспекти процесу м'язового скорочення та його регуляції у нормі та при патології. Значна увага приділена характеристиці основних компонентів міжклітинного матриксу, клітинних рецепторів та їхній участі у процесах міжклітинного сигналювання, висвітленню процесів упізнавання та адгезії клітин.

Пререквізити курсу: для вивчення курсу студенти потребують базових знань з медичної біології, біофізики, неорганічної, аналітичної, фізичної, колоїдної, та органічної хімії, фізіології та мікробіології, біологічної хімії, достатніх для сприйняття категоріального апарату предмету, розуміння хімічної природи основних речовин, що входять до складу живих організмів та біохімічних процесів що в них відбуваються.

Постреквізити курсу: опанування навчального матеріалу дисципліни «Функціональна біохімія» дозволяє засвоїти знання та вміння на курсах молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з біологічної та біоорганічної хімії, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі здорової та хворої людини, в процесі подальшого навчання і професійної діяльності. Крім вищесказаного, вивчення курсу дозволить студентам додатково підготуватися до здачі інтегрованого тестового іспиту «Крок 1».

2. МЕТА ТА ЦІЛІ КУРСУ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Функціональна біохімія» є формування професійних компетентностей, цілісної системи знань про біохімічні процеси, які є основою певних фізіологічних функцій; механізми регуляції і взаємозв'язку біохімічних процесів у тканинах, органах та організмі в цілому; адаптивні можливості організму людини; механізми розвитку та способи біохімічної діагностики патологічних станів окремих органів і тканин; загальні біохімічні підходи до вивчення молекулярних основ фізіологічних і патологічних процесів.

Цілі дисципліни:

- сформувати знання про хімічний склад та функції крові, транспорт газів кров'ю, біохімію згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем;
- сформувати знання про роль печінки в обміні речовин, процесах біотрансформації ендогенних токсинів та ксенобіотиків, а також порушення функціонального стану печінки при патологіях;
- сформувати знання про біохімічні аспекти водно-електролітного обміну, механізми процесів сечоутворення, склад сечі у нормі та при патології;
- сформувати знання про процеси, які є в основі функціонування нервової, м'язової, сполучної (міжклітинного матриксу) тканин та порушень функцій цих тканин;
- здобуття студентами фахових компетентностей та здатність інтерпретувати особливості обміну речовин в окремих органах і тканинах за умов фізіологічної норми;

- здатність аналізувати причини та механізми розвитку патологічних станів, пов'язаних із порушенням функціонування печінки, нирок, нервової, м'язової, сполучної тканин.

3. ФОРМАТ КУРСУ

В межах курсу здобувачі вищої освіти углиблено вивчають розділи медичної біохімії, метаболічні процеси, що протікають в окремих тканинах та органах людини у нормі та при патології. Основними формами навчання дисципліни є: лекції, практичні заняття, самостійна робота студентів. Під час викладання дисципліни використовуються такі методи навчання: лекції, пояснення, бесіди, мультимедійні презентації, лабораторні роботи, розв'язування задач, усне опитування, тестування тощо.

Самостійна робота студентів буде полягати в опрацюванні матеріалу лекцій, перегляданні презентацій, а також в підготовці до виконання та захисту лабораторних та практичних робіт, підготовки до поточних та підсумкового контролю, виконанні тренувальних тестів, пошуку інформації з літературних джерел і мережі Internet та проведенні елементів наукової роботи. Наукова робота студентів здійснюється у роботі гуртків, підготовці та виступах на наукових студентських конференціях, написанні статей.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У процесі реалізації курсу навчальної дисципліни «Функціональна біохімія» формуються наступні компетентності із передбачених освітньо-професійною програмою «Фармація. Промислова фармація»:

Загальні компетентності:

- ЗК. 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК. 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу та оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК. 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- ЗК. 7. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- ФК 2. Здатність здійснювати консультування щодо рецептурних та безрецептурних лікарських засобів й інших товарів аптечного асортименту; фармацевтичну опіку під час вибору та реалізації безрецептурного лікарського засобу шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, показань та протипоказань керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого із врахуванням біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних особливостей лікарського засобу та інших товарів аптечного асортименту.
- ФК 6. Здатність забезпечувати раціональне застосування рецептурних та безрецептурних лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту згідно з фізико-хімічними, фармакологічними характеристиками, біохімічними, патофізіологічними особливостями конкретного захворювання та фармако-терапевтичними схемами його лікування.
- ФК 7. Здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських засобів згідно даних щодо їх клініко-фармацевтичних характеристики, а також з урахуванням суб'єктивних ознак та об'єктивних клінічних, лабораторних та інструментальних критеріїв обстеження хворого.

Навчальна дисципліна «Функціональна біохімія» забезпечує досягнення **програмних результатів навчання (ПРН)**, передбачених освітньо-професійною програмою «Фармація. Промислова фармація»:

- ПРН 2. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.

ПРН 12. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 16. Обирати раціональну технологію, виготовляти лікарські засоби у різних лікарських формах за рецептами лікарів і замовленнями лікувальних закладів, оформлювати їх до відпуску. Виконувати технологічні операції: відважувати, відмірювати, дозувати різноманітні лікарські засоби за масою, об'ємом тощо.

ПРН 27. Визначати основні органолептичні, фізико-хімічні, хімічні та фармако-технологічні показники лікарських засобів, обґрунтовувати та обирати методи для стандартизації, здійснювати статистичну обробку результатів згідно з вимогами Державної фармакопеї України.

ПРН 30. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

Після завершення вивчення цього навчального курсу студенти будуть знати:

- біохімічний склад та функції крові, особливості транспорту газів кров'ю, біохімію згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем;
- особливості структурної організації, хімічного складу та метаболізму окремих тканин (нервова, м'язова, сполучна) та органів (печінка, нирка, серце) та механізми й принципи регуляції біохімічних процесів, які є в основі фізіологічних функцій цих органів і тканин;
- біохімічні і фізіологічні аспекти, принципи регуляції та причини порушень водно-електролітного обміну;
- біохімічні механізми виникнення та біохімічні маркери патологічних процесів в організмі людини;

Студенти будуть вміти:





- пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій тканин, органів і систем організму людини;
- інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини;
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки у виникненні тих чи інших захворювань;
- інтерпретувати зміни найважливіших біохімічних маркерних показників, які застосовуються для оцінки функціонального стану тих чи інших органів і тканин, для діагностики найпоширеніших хвороб людини;
- інтерпретувати значення біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів, систем та цілісного організму людини.

5. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денне відділення / заочне відділення)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
4	120	14 / 10	28 / 14	78 / 96	3/3	6 / 6	Вибіркова

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Назви змістових модулів, тема, план, короткі тези, 🧪 теми лабораторних робіт (за вибором).	Кількість годин							
		Денна форма				Заочна форма			
		Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.
1.									
2.	Змістовий модуль 1. Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені. Біохімія гормональної регуляції.								
3.	Тема 1. Біохімічні та молекулярно-біологічні механізми дії гормонів; ієрархія гормонів. 🧪 Дослідження природи гормонів за допомогою біуретової реакції. 🧪 Визначення цукру в сечі реактивом Фелінга. 🧪 Визначення йоду в щитовидній залозі.	13	2	4	7	11	2	2	13
4.	Змістовий модуль 2. Функціональна та клінічна біохімія тканин і органів.								
5.	Тема 2. Хімічний склад та функції крові. Транспорт газів кров'ю. Біохімія та патобіохімія гемоглобінів. 🧪 Визначення вмісту гемоглобіну у крові. 🧪 Визначення кількості фібриногену в плазмі крові. 🧪 Визначення протромбінового часу. 🧪 Визначення рекальцифікації плазми.	13	2	4	7	11	2	2	13
6.	Тема 3. Біохімічні функції печінки, її роль в обміні білків, вуглеводів, ліпідів. Роль печінки в обміні жовчних пігментів. 🧪 Визначення гіпурової кислоти та індикану у сечі. 🧪 Визначення загального, прямого та непрямого білірубину у сироватці крові. 🧪 Кількісне визначення глюкози в сечі поляриметричним методом Альтгаузена. 🧪 Кількісне визначення ліпопротеїдів в сироватці крові.	13	2	4	7	11	2	2	14
7.	Тема 4. Роль нирок в регуляції електролітного складу та рН рідин організму. 🧪 Якісне визначення білка в сечі (нагрівання та осадження кислотами). 🧪 Кількісне визначення білка методом Брандберга-Стольнікова.	13	2	4	7	9	2	2	14
8.	Тема 5. Особливості хімічного складу та обміну речовин нервової тканини. ✓ Контрольна робота.	13	2	4	7	9	2	2	14

	 Вплив температури на активність холінестерази.  Визначення вільного та зв'язаного оксипроліну в сечі.								
9.	Тема 6. Особливості хімічного складу та обміну речовин м'язової тканини. ✓ Контрольна робота.  Визначення рівня креатиніну та креатину в крові та сечі.  Кількісне визначення білків крові біуретовим та рефрактометричним методом.  Визначення вільного та зв'язаного оксипроліну в сечі.	13	2	4	7	9		2	14
10.	Тема 7. Особливості хімічного складу та обміну речовин сполучної тканини. ✓ Контрольна робота.  Фракціонування білків сироватки крові методом висолювання.  Визначення вільного та зв'язаного оксипроліну в сечі.	12	2	4	6	9		2	14
11.	Підсумки вивчення курсу. Підготовка до заліку. Загальне тестування.								
12.	Всього за рік	120	14	28	48	120	10	14	96
13.	Підсумковий контроль: залік, Іспит								

Самостійне вивчення.

Завдання для самостійного вивчення – це загальнообов'язкові завдання, виділені у робочих зошитах, які студент повинен підготувати на кожне заняття; ведення конспекту, заповнення робочого зошита, вивчення лексики, вивчення підтем, що не потребують пояснення.

Самостійне вивчення предмету, яке передбачене темою заняття поряд із аудиторними заняттями, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійне вивчення, перевіряється під час іспиту.

7. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи онлайн навчання на базі **Moodle**. Окрім того, практичні навички у пошуку та аналізі інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, здобувачі отримують, користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

8. ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика щодо відвідування та запізнень

На протязі вивчення дисципліни «Біологічна хімія» обов'язковим є відвідування лекційних та практичних занять. При запізненні більше ніж на 15 хвилин заняття вважається пропущеним і потребує відпрацювання. В випадку пропуску занять по поважній причині, студент може самостійно опрацювати та здати пропущений матеріал в встановлений термін. Оцінювання

результатів засвоєння знань відбувається шляхом проведення колоквиумів та модульних контрольних робіт. Екзамен проходить в письмовій формі.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Очікується, що студенти та студентки відвідуватимуть всі лекційні та практичні заняття. Якщо вони пропустили заняття, необхідно відпрацювати його згідно графіку, розміщеному на інформаційному стенді кафедри та згідно дозволу деканату, якщо він потрібний. Перескладання контролів засвоєння практичних навичок здійснюється протягом семестру в індивідуальному порядку з вирішенням часу проведення відпрацювання.

Перескладання незадовільних оцінок здійснюється в останній місяць вивчення дисципліни за умов, що середній бал за поточну навчальну діяльність складає менше 60 та проводиться згідно графіку, розміщеному на інформаційному стенді кафедри.

Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- ♦ самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (поточних контролів та іспиту з дисципліни) результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- ♦ посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- ♦ надання достовірної інформації про результати власної наукової, творчої діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Неприйнятним у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів: шпаргалок, конспектів, навушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання контрольної роботи, іспиту, заліку тощо;
- повторне проходження оцінювання контрольної роботи, іспиту, заліку тощо;
- призначення додаткових контрольних заходів, додаткові індивідуальні завдання, контрольні роботи, тести тощо.

Мобільні пристрої

Під час проведення практичних занять використання смартфону, планшету або іншого пристрою для зберігання та обробки інформації допускається лише з дозволу викладача.

Під час проведення будь-яких форм контролю використання мобільних пристроїв та аксесуарів до них суворо забороняється.

Поведінка в аудиторії

Під час занять дозволяється: залишати аудиторію на короткий час за потреби та за дозволом викладача; фотографувати слайди презентацій; брати активну участь у ході заняття.

Під час занять забороняється: їсти, палити, вживати алкогольні і слабоалкогольні напої або наркотичні засоби; нецензурно висловлюватися або вживати слова, які ображають честь і гідність колег та професорсько-викладацького складу; грати в розважальні ігри; наносити шкоду матеріально-технічній базі університету: псувати інвентар, обладнання; меблі, стіни, підлоги, засмічувати приміщення і територію; галасувати, кричати або прослуховувати гучну музику в аудиторіях і навіть у коридорах під час занять.

Техніка безпеки при роботі в хімічній лабораторії та надання першої допомоги.

На початку кожного семестру студенти отримують інструктаж викладача за загальними правилами техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії, надання першої допомоги та складають відповідний тест. Приступивши до роботи у біохімічній лабораторії, студенти мають ознайомитися з розміщенням засобів пожежогашіння та першої медичної допомоги.

Категорично забороняється палити, приймати їжу, пити воду, інші напої в лабораторії.

Приступати до роботи можна лише у присутності викладача та лаборанта.

Робота в біохімічній лабораторії допускається лише в спеціальному халаті, оскільки можлива можливість забруднення, псування одягу при попаданні на нього їдких реактивів.

На початку кожного лабораторного заняття студенти одержують уточнений інструктаж викладача за правилами техніки безпеки щодо заданих лабораторних робіт.

Студенти повинні уважно вивчити вимоги щодо безпечного виконання роботи, а також ознайомитися з властивостями речовин, які використовуються в лабораторії (вогнева небезпека, токсичність тощо). При безпосередньому проведенні експериментів також необхідно використовувати захисні окуляри, щиток і рукавички.

Під час роботи у біохімічній лабораторії необхідно підтримувати чистоту, порядок, бути уважним, виключити попадання речовин на шкіру та одяг, не торкатися руками обличчя та очей, мити руки з милом.

З метою запобігання інфікування студентів СНІД'ом, гепатитом чи венеричними захворюваннями, забір крові у студентів для визначення тих чи інших біохімічних показників не проводиться. Всі біохімічні показники визначаються на практичному занятті тільки в штучній сироватці крові або інших штучних зразках.

10. ОЦІНЮВАННЯ

Результати академічної успішності студентів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС й мають стандартизовані узагальнені критерії оцінювання знань:

національна шкала:

– оцінка «відмінно» виставляється студенту, який систематично працював протягом семестру, показує різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вміє успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань; рівень компетентності – високий (творчий);

– оцінка «добре» виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності; рівень компетентності – достатній (конструктивно-варіативний);

– оцінка «задовільно» виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі помилки у відповідях на іспиті і при виконанні іспитових завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених помилок під керівництвом науково-педагогічного працівника; рівень компетентності – середній (репродуктивний);

– оцінка «незадовільно» виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи; рівень компетентності – низький (рецептивно-продуктивний).

Поточний контроль

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті шляхом усного опитування або письмового контролю. Після вивчення кожного розділу на основі контролю теоретичних знань, практичних навичок і вмінь здійснюється контроль засвоєння практичних навичок. Поточна навчальна діяльність студента оцінюється на практичному занятті за 4-бальною (традиційною) шкалою.

Додаткові (бонусні) бали студент може отримати за виконання індивідуальних завдань:

- участь та доповідь в студентській науковій конференції; участь в предметній олімпіаді з біохімії;
- доповідь на студентському науковому гуртку; підготовка мультимедійних слайдів та оформлення тестів;
- переклади та обговорення нещодавніх наукових статей з біологічної хімії на іноземних мовах;
- реферативна робота з певної теми.

Кількість балів, які нараховуються за різні види індивідуальних завдань залежить від їх обсягу та значимості, визначаються типовою та робочою програмами дисципліни і додаються до суми балів, набраних студентами за поточну навчальну діяльність за певний розділ. Оцінка за індивідуальні завдання нараховуються студентові лише за умов успішного їх виконання та захисту. Оцінка додається до поточної успішності.

Наприкінці вивчення дисципліни розраховується поточна успішність – середній поточний бал (середнє арифметичне всіх поточних оцінок за традиційною шкалою, округлене до двох знаків після коми).

Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю є іспит, який передбачає усну відповідь на 3 запитання у білеті. На підготовку до усної відповіді студенту надається до 30 хвилин.

Студент допускається до іспиту за умови відвідування всіх занять, отримання позитивної оцінки з контролів засвоєння практичних навичок, склад підсумковий тестовий контроль з дисципліни, не має академічної заборгованості і має суму балів за поточну навчальну діяльність не менше 30.

Результати складання екзаменів оцінюються за 4–бальною національною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та 100- бальною шкалою, і вносяться до екзаменаційно-залікової відомості й залікової книжки студента.

Середній бал за дисципліну (традиційна оцінка) розраховується як середнє арифметичне поточної успішності та екзаменаційної оцінки.

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	добре	зараховано
82-89	B		
74-81	C		

64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	EX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

11. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. — Кн. 2: Біологічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. — 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. — К., 2017. — 544 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. — Кн. 1: Біоорганічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. — 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. — К., 2017. — 272 с.
3. Сибіль М. Г. Клінічна біохімія. Навчальний посібник. Львів – 2015. 229 с.
4. Клінічна біохімія : підручник: у 3 т. / Г. Г. Луньова, Г. М. Ліпкан, Л. В. В'юницька та ін. /; за ред. Г. Г. Луньової. – Львів : ПП «Магнолія 2006», 2021. Т. 1-3.
5. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі: навч. посіб. / за ред. О. Я. Склярова.— Львів.: Видавництво ЛНМУ, 2015. — 474с.
6. Непорада К. С., Тарасенко Л. М., Нетюхайло Л. Г. та ін. Біологічна хімія (збірник тестових завдань) – Полтава, 2016 – 106 с.
7. Мардашко О. О., Ясиненко Н. Є. Біологічна та біоорганічна хімія: Навч. посібник /О. О. Мардашко, Н. Є. Ясиненко. — Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2008.— 342 с.
8. Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014.–728 с.
9. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. — Кн. 1: Біоорганічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. — 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Б. С. Зіменковського, І. В. Ніженковської. — К., 2017. — 272 с.
10. Гонський Я. І., Максимчук Т. П., Калинський М. І. Біохімія людини. Підручник. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2013. - 744 с.
11. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry. Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017.
12. Baynes J., Dominiczak M. Medical Biochemistry. 5th Edition. Elsevier, 2018.

Інтернет-ресурси

- Google Scholar або Google Академія — вільна доступна пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій всіх форматів і дисциплін. Link: <https://scholar.google.com>
- ORCID (Open Researcher and Contributor ID) — некомерційний міжнародний реєстр вчених. Link: <https://orcid.org>
- ScienceDirect — одна з найбільших онлайн колекцій опублікованих наукових досліджень. Link: <https://www.sciencedirect.com>
- Scopus — бібліографічна і реферативна база наукових видань. Link: <https://www.scopus.com>
- Web of Science — платформа, на якій розміщено бази наукової літератури і патентів. Link: <https://www.webofknowledge.com>