



Дисципліна з підготовки доктора філософії:

БІОХІМІЯ

Спеціальність	091 “Біологія та біохімія”
Освітньо-наукова програма	“Біологія та біохімія”, 2023
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Навчальний рік	2025-2026
Статус дисципліни (обов'язкова/вибіркова)	Вибіркова
Мова викладання	українська, англійська
Загальне навантаження	8 кредитів ЄКТС
Курс / семестр	II-III курс / III-VI семестр
Укладач (і)	д.мед.н., професор ЗВО Наталія ЗАІЧКО, д.мед.н., професор ЗВО Андрій МЕЛЬНИК, доктор філософії, старший викладач Віталій БЛАЖЧЕНКО biochem@vnm.edu.ua
Викладач (і), гостьові лектори	професор ЗВО Наталія ЗАІЧКО, професор ЗВО Андрій МЕЛЬНИК
Місце проведення, контакти	Кафедра біохімії ім. професора О.О. Пентюка Адреса: 21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56, телефон +380432661224 biochem@vnm.edu.ua

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ**АНОТАЦІЯ**

Аспіранту винесені питання винесені питання про біохімічні процеси в організмі людини в нормі та при різних патологічних станах, нові наукові дані щодо молекулярних основ метаболізму та його регуляції, ролі фізіологічно-активних речовин та біомолекул у розвитку патологічних процесів, потенційно-перспективні напрями розробки та застосування модуляторів біохімічних процесів для діагностики та корекції захворювань).

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Метою викладання навчальної дисципліни «Біохімія» є формування фундаментальних уявлень про біологічні закономірності плинності та регуляції біохімічних процесів, молекулярні механізми функціонування живих організмів та шляхи їх корекції в умовах патології на підставі вивчення закономірностей будови біомолекул, молекулярної організації клітинних структур, ферментативного каталізу та біохімічної динаміки перетворення основних класів біомолекул (амінокислот, вуглеводів, ліпідів, нуклеотидів, порфіринів тощо), обміну речовин та енергії, молекулярних механізмів спадковості та реалізації генетичної інформації, гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин, біохімії спеціальних фізіологічних функцій.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни «Біохімія» є формування цілісної системи знань, професійних умінь та практичних навичок, що складають основу майбутньої професійної

діяльності, на підставі оволодіння навичками планування та виконання біохімічних досліджень для виявлення нормальних та патологічних компонентів в біологічних об'єктах; встановлення механізмів дії фізіологічно-активних сполук; виявлення біохімічних і молекулярно-біологічних закономірностей, що визначають процеси онтогенезу, індивідуальну та видову тривалість життя живих організмів (людини та вищих тварин); засвоєння новітніх принципів та методів біохімічних та молекулярно-біологічних досліджень.

1. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Навчальна дисципліна «Біохімія» забезпечує набуття аспірантами наступних програмних компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати комплексні проблеми біології в галузі професійної діяльності, проводити оригінальне наукове дослідження, здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність на основі глибокого переосмислення наявних та створення нових цілісних теоретичних або практичних знань та/або професійної практики.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність до підвищення професійної кваліфікації.

ЗК04. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК05. Здатність до спілкування у професійному середовищі та з представниками інших професій у національному, міжнародному контекстах.

ЗК06. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01. Здатність до розуміння предметної області за обраним науковим напрямом, освітньою діяльністю.

СК03. Здатність формулювати дослідницьке питання, розробляти проект наукового дослідження.

СК04. Здатність обирати методи та кінцеві точки дослідження відповідно до цілей та завдань наукового проекту.

СК05. Володіння сучасними методами наукового дослідження.

СК08. Здатність представлення результатів наукових досліджень усно та письмово відповідно до національних, міжнародних стандартів.

СК09. Здатність до організації, реалізації педагогічної діяльності у вищій школі.

СК11. Дотримання етики, академічної доброчесності.

Результати навчання

«Біохімія» як навчальна дисципліна закладає фундамент для формування в подальшому інтегративних кінцевих програмних результатів навчання згідно з ОНП третього (освітньо-наукового) рівня галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія та біохімія, освітньо-наукової програми «Біологія та біохімія», а саме:

ПРН3.	Виявляти невирішені проблеми у предметній області, формулювати питання та визначати шляхи їх рішення
ПРН4.	Формулювати наукові гіпотези, мету і завдання наукового дослідження
ПРН5.	Розробляти дизайн та план наукового дослідження
ПРН6.	Виконувати оригінальне наукове дослідження
ПРН8.	Володіти, вдосконалювати та впроваджувати нові методи дослідження за обраним напрямом наукового проекту та освітньої діяльності
ПРН9.	Аналізувати результати наукових досліджень, використовувати методи статистичного дослідження
ПРН10.	Впроваджувати результати наукових досліджень у освітній процес, медичну практику та суспільство
ПРН13.	Організувати освітній процес
ПРН14.	Оцінювати ефективність освітнього процесу, рекомендувати шляхи його удосконалення

ПРН16	Дотримуватися етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами
ПРН17	Дотримуватися академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів

2. РОЗПОДІЛ ЗА ВИДАМИ ЗАНЯТЬ ТА ГОДИНАМИ НАВЧАННЯ

Вид занять	Години
Лекції	-
Практичні заняття	90
Самостійна робота	90
Біологічна (лабораторна) практика	60
Всього	240

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

4. № з/п	Тема	Кількість годин
Модуль 1. Біомолекули та клітинні структури. Загальні закономірності обміну речовин та енергії в живих організмах. Метаболізм основних класів біомолекул		
1	Предмет і задачі біохімії. Методи біохімічних досліджень. Основні класи біомолекул. Клітинні структури	2
2	Білки та їх біологічні функції	2
3	Ферменти: номенклатура та класифікація, хімічна природа, будова та механізм дії	2
4	Властивості ферментів. Кінетика та енергетика ферментативних реакцій. Принципи визначення та одиниці активності ферментів.	2
5	Регуляція ферментативної активності. Активатори та інгібітори ферментів, їх біомедичне значення. Медична ензимологія	2
6	Кофактори і коферменти: хімічна будова і функції	2
7	Загальні шляхи метаболізму. Окисне декарбоксілювання пірувату. Цикл трикарбонових кислот Кребса	2
8	Біологічне окиснення. Тканинне дихання.	2
9	Біоенергетика. Окисне фосфорилування	2
10	Вуглеводи: класифікація, будова, біологічне значення. Травлення вуглеводів в ШКТ. Проміжний обмін вуглеводів. Анаеробний гліколіз. Спиртове бродіння.	2
11	Аеробне окиснення вуглеводів. Ефект Пастера. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози. Глюконеогенез	2
12	Глікогенез та глікогеноліз. Глікокон'югати. Ензимопатії обміну глікогену та глікокон'югатів. Регуляція вуглеводного обміну	2
13	Ліпіди: класифікація, будова, біологічне значення. Перекисне окиснення ліпідів, каскад арахідонової кислоти. Травлення ліпідів в ШКТ. Жовчні кислоти. Транспортні форми ліпідів	2
14	Проміжний обмін ліпідів – ліполіз та його регуляція	2
15	Проміжний обмін ліпідів – ліпогенез (синтез жирних кислот, триацилгліцеролів і фосфогліцероліпідів) та його регуляція	2
16	Метаболізм кетонових тіл (кетогенез та кетоліз) та холестеролу, регуляція	2
17	Харчове значення та травлення білків	2
18	Проміжний обмін білків та амінокислот. Декарбоксілювання та трансамінування амінокислот	2
19	Дезамінування амінокислот. Шляхи знешкодження аміаку	2
20	Загальні шляхи катаболізму вуглецевих скелетів амінокислот. Індивідуальні шляхи обміну ациклічних амінокислот. Ензимопатії	3
21	Індивідуальні шляхи обміну циклічних амінокислот. Ензимопатії	2
22	Практичні навички з модуля 1. «Біомолекули та клітинні структури. Загальні закономірності обміну речовин та енергії в живих організмах. Метаболізм основних класів біомолекул»	2

Модуль 2. Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин та фізіологічних функцій		
23	Нуклеопротейни та нуклеїнові кислоти	1
24	Метаболізм нуклеотидів, регуляція, патологія	2
25	Молекулярна біологія. Генетичний код. Реплікація ДНК	2
26	Транскрипція. Процесінг. Інгібітори транскрипції	2
27	Трансляція. Інгібітори трансляції. Посттрансляційна модифікація білків. Нематричний синтез пептидів	2
28	Регуляція експресії генів у прокаріот та еукаріот	2
29	Молекулярні механізми мутацій. Генна інженерія	2
30	Біохімія міжклітинних комунікацій. Загальна характеристика гормонів та гормоноподібних речовин. Принципи регуляції	2
31	Молекулярні механізми трансдукції гормонального сигналу. Апоптоз	2
32	Регуляція метаболізму гормонами центральних ендокринних залоз. Гіпоталамо-гіпофізарна система	2
33	Регуляція метаболізму гормонами периферійних ендокринних залоз. Гормони щитоподібної залози. Гормони надниркових залоз	2
34	Характеристика гормонів залоз змішаної секреції. Статеві гормони. Гормони підшлункової залози	2
35	Гормональна регуляція гомеостазу кальцію і фосфатів	2
36	Вітаміни. Основні поняття вітамінології. Номенклатура та класифікація вітамінів. Вітаміноподібні речовини. Вітаміни С та Р	2
37	Водорозчинні вітаміни групи В: назви, коферментні та некоферментні функції, харчові джерела, добова потреба, ознаки авітамінозу, біомедичне застосування.	2
38	Жиророзчинні вітаміни: біологічні функції, антиоксидантні властивості.	2
39	Біохімія крові: фізико-хімічні константи, білки та ферменти	2
40	Біохімія еритроцитів. Біосинтез порфіринів та гему. Гемоглобін. Система гемостазу та фібринолізу. Зміни в системі гемостазу за COVID-19	2
41	Біохімія імунних процесів. Біохімія запалення. Біохімічні аспекти COVID-19	2
42	Біохімія печінки. Пігментний обмін	2
43	Детоксикаційна функція печінки. Біотрансформація ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Мікросомальне окиснення, реакції кон'югації, Р-глікопротеїн	2
44	Водно-мінеральний обмін. Біохімія нирок та сечі	2
45	Практичні навички з модуля 2 «Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій. Біохімія тканин та фізіологічних функцій»	2
Всього		90

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Практичне заняття, пояснення, бесіда, організація експериментального дослідження, розповідь, ілюстрація, спостереження, лабораторні роботи, навчальна дискусія, суперечка, обговорення будь-якого питання навчального матеріалу, створення ситуації інтересу в процесі викладання навчального матеріалу з використанням прикладів з реального досвіду, створення ситуації новизни навчального матеріалу, опора на життєвий досвід.

6. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ

Заключною формою контролю з дисципліни “Біохімія” є професійно-орієнтований іспит. До іспиту допускаються аспіранти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, отримали позитивні оцінки з 2-х підсумкових занять зі змістових модулів 1 та 2, набрали за поточну успішність кількість балів, не меншу за мінімальну (72-120 бали).

7. ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ

Усний контроль: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне опитування і комбіноване; письмовий контроль; програмований контроль.

8. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка з дисципліни «Біохімія» визначається з урахуванням поточної навчальної діяльності аспіранта із відповідних тем за традиційною 4-бальною системою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) з подальшим перерахунком у багатобальну шкалу.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка "відмінно" виставляється у випадку, коли аспірант знає зміст заняття та лекційний матеріал у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок і неточностей; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї.

Оцінка "добре" виставляється за умови, коли аспірант знає зміст заняття та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання аспірант відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчуваючи складнощі лише у найважчих випадках.

Оцінка "задовільно" ставиться аспірантові на основі його знань всього змісту заняття та при задовільному рівні його розуміння. Аспірант спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчуваючи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

Оцінка "незадовільно" виставляється у випадках, коли знання і вміння аспіранта не відповідають вимогам "задовільної" оцінки.

Оцінювання самостійної роботи.

Оцінювання самостійної роботи аспірантів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті. Оцінювання тем, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюється при проведенні підсумкових занять та іспиту з дисципліни.

Критерії оцінювання

Шкала перерахунку традиційних оцінок у рейтингові бали (200 балів) для дисциплін, що закінчуються заліком та Шкала перерахунку традиційних оцінок у рейтингові бали (120 балів) для дисциплін, що закінчуються підсумковим модульним контролем (ПМК), прийнятих рішенням Вченої ради ВНМУ протокол №2 від 28.09.10.

Інструкція оцінювання іспитів та диференційних заліків згідно рішення Вченої Ради ВНМУ від 27.09.2012 р. (в основних положеннях з організації навчального процесу).

«Біохімія» вивчається протягом 2 років і складається з двох модулів, кожний з яких завершується підсумковим заняттям зі складанням аспірантом практичних навичок, результати якого оцінюються за традиційною 4-бальною системою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) і зараховуються до поточної успішності.

Заключною формою контролю з спеціалізації «Біохімія» є професійно-орієнтований іспит. До іспиту допускаються аспіранти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, отримали позитивні оцінки з 2-х підсумкових занять зі змістових модулів 1 та 2, набрали кількість балів, не меншу за мінімальну (72-120 бали). Поточна успішність вираховується за весь курс вивчення дисципліни, середня оцінка переводиться у бали згідно 120-бальної шкали.

Проведення та оцінювання іспиту з «Біохімії» здійснюється у відповідності до рішення Вченої Ради ВНМУ від 27.09.2012. Відповідно до «Положення про порядок підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова» іспити з обов'язкових спеціалізованих дисциплін проводяться згідно розкладу екзаменаційної сесії аспірантів 3-го року навчання. Іспит приймає екзаменаційна комісія у складі: екзаменатор (за наказом), члени комісії (представник відділу аспірантури та кафедри) та науковий керівник.

Оцінка за іспит відповідає шкалі: оцінка «5» - 80-71 балів; оцінка «4» - 70-61 балів; оцінка «3» - 60-50 балів. Остаточна оцінка з спеціалізованої дисципліни формується за сумою балів поточної успішності та балів за іспит. Отримані бали відповідають фіксованій шкалі оцінок: оцінка «5» - 200-180 балів; оцінка «4» - 179,9-160 балів; оцінка «3» - 159,9-122 балів.

Іспит з «Біохімії» передбачає вирішення 2 ситуаційних задач, відповідь на три

теоретичних питання (в письмовій формі), відповідь на 2 додаткових фахових питання за напрямом наукової роботи здобувача.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
180-200	A	Відмінно
170-179,99	B	Добре
160-169,99	C	
141-159,99	D	Задовільно
122-140,99	E	
	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних занять, самостійної роботи, питання, методичні вказівки, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувачів).

11. ПОЛІТИКИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Виконання навчальних завдань і робота за дисципліною має відповідати вимогам «Кодексу академічної доброчесності та корпоративної етики ВНМУ ім. М.І. Пирогова» (https://www.vnmu.edu.ua/downloads/other/kodex_akad_dobro.PDF).

Відпрацювання пропущених аудиторних занять, повторне проходження контрольних заходів, а також процедури оскарження результатів проведення контрольних заходів здійснюються згідно «Положення про організацію освітнього процесу для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова» (https://www.vnmu.edu.ua/downloads/other/pologPhD_org.pdf).

12. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Навчально-методичне забезпечення дисципліни оприлюднено на сайті кафедри. Маршрут отримання матеріалів <https://www.vnmu.edu.ua/кафедра> біохімії ім. професора О.О. Пентюка /аспіранту

ЛІТЕРАТУРА

Основна (Базова)

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. — Книга 2. Біологічна хімія: підручник (ВНЗ IV р. а.) / за ред. Ю.І.Губського, І.В. Ніженковської. - ВСВ «Медицина». - 2021.- 544 с.
2. Губський Ю.І. Біологічна хімія. / Губський Ю.І. Київ-Вінниця: Нова Книга, 2021. – 656 с.
3. Biological and bioorganic chemistry: textbook: in 2 books. Book 2. Biological Chemistry / Gubsky Yu. I., Nezenkovska I.V., Korda M.M. ... Zaichko N.V. et al.; edited by Yu. I. Gubsky, I.V. Nezenkovska. – Kyiv: AUS Medicine Publishing, 2020. – 544 с.
4. Біохімія людини: підручник, 3-є видання, виправлене та доповнене / за ред. Я.І. Гонського, Т.П. Максимчука – Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига», 2020. – 732 с.
5. Склярів О.Я. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига», 2020. – 706 с.
6. Навчально-методичний посібник з біологічної хімії: у 2-х частинах / за ред. Н.В. Заїчко, А.В. Мельника – Вінниця, 2019 р. – 135 с. (частина 1); 144 с. (частина 2).
7. Harper's Illustrated Biochemistry Thirty Second Edition / Peter J Kennely. – Mc Graw Hill Education, 2023. – 813 p.

8. Chatterjea M.N., Shinde Rana. Textbook of Medical Biochemistry. Jaypee Brothers Medical publishers (P) LTD, 2012. –876 p.

Допоміжна

1. Нельсон Д., Кокс М. Основи біохімії за Ленінджером / пер. з англ.: О. Матишевська, наук. ред. перекладу: С. Комісаренко – Львів: БАК, 2015 – 1256 с.
2. Клінічна біохімія. Текст і кольорові ілюстрації : пер. 7-го вид. / Мерфі М., Шривастава Р., Дінс К.; наук. ред. Лаповець Л.– К.: ВСВ «Медицина», 2024. – VIII, 183 с.
3. 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. – 316 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», 2023. Т. 2. – 372 с.
5. Клінічна біохімія (підручник) / За ред. проф. Скларова О.Я. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
6. Rae P., Crane M., Pattenden R. Clinical Biochemistry (Lecture Notes) 10th Edition, Hoboken, NJ: Wiley, 2018.- 316 p.
7. Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry/ Denise R.Ferrier – 6th ed., 2014. – 552p.
8. Ciaccio, M., & Agnello, L. (2020). Biochemical biomarkers alterations in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), *Diagnosis*, 7(4), 365-372. doi: <https://doi.org/10.1515/dx-2020-0057>
9. Deng, X., Liu, B., Li, J., Zhang, J., Zhao, Y., & Xu, K. (2020). Blood biochemical characteristics of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systemic review and meta-analysis, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 58(8), 1172-1181. doi: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0338>

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ

1. Сайт кафедри <https://www.vnmu.edu.ua/кафедра> біохімії ім. професора О.О. Пентюка
2. Електронна адреса сайту бібліотеки університету: <http://www.library.vnmu.edu.ua>
3. Національна наукова медична бібліотека України: <http://www.library.gov.ua/>
4. Англomовна текстова база даних медичних та біологічних публікацій: <http://www.pubmed.com>
5. Англomовний веб-ресурс для лікарів та інших професіоналів охорони здоров'я: <https://emedicine.medscape.com/pulmology>
6. Електронний ресурс <https://www.annualreviews.org/journal/biochem>
7. Електронний ресурс <https://www.brenda-enzymes.org>
8. Електронний ресурс <http://ukrbiochemjournal.org>

Силабус з дисципліни “Біохімія” обговорено та затверджено на кафедрі біохімії ім. професора О.О. Пентюка (протокол № 1, від «27 серпня 2025 року).

Відповідальний за курс



д.мед.н., проф. ЗВО Наталія ЗАІЧКО