



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біохімія»

Ступінь вищої освіти **«Бакалавр»**  
Спеціальність **162 «Біотехнології та біоінженерія»**  
Освітня програма **«Біотехнології та біоінженерія»**  
Рік навчання **3**, семестр **5**  
Форма здобуття вищої освіти **денна**  
Кількість кредитів ЄКТС **4**  
Мова викладання **українська**

Лектор навчальної дисципліни  
Контактна інформація лектора (e-mail)  
URL ЕНК на навчальному порталі  
НУБіП України

д.б.н., проф. Прилуцька Світлана Володимирівна  
тел. (044) 527-89-66  
prylutska\_svitlana@nubip.edu.ua  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3693>

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Метою дисципліни «Біохімія» є вивчення і з'ясування загальних закономірностей протікання різних метаболічних шляхів та взаємозв'язків між ними, як на рівні клітини, так і на рівні цілого організму різних біологічних об'єктів.

Завдання курсу полягає в ознайомленні студентів з основними шляхами метаболізму; формуванні у студентів уявлення про метаболічні шляхи перетворення органічних сполук, взаємозв'язок між ними і можливість їх регулювання, топографією метаболічних процесів.

Теоретичні аспекти дисципліни закріплюються на лабораторних заняттях, тому студентам необхідно отримати та закріпити навички при роботі у біохімічній лабораторії, які дозволять у подальшому планувати наукові дослідження та аналізувати отримані експериментальні дані.

#### Компетентності навчальної дисципліни:

*Інтегральна компетентність (ІК):* Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

*Загальні компетентності (ЗК):*

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

K09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):*

K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти)

K14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів

**Програмні результати навчання навчальної дисципліни (ПРН):**

ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПР25. Вміти використовувати методи мікроскопічних досліджень, технологій моноклональних антитіл, антигенів, імунодіагностики, ідентифікації антигенів у тканинах рослин, ізоферментів та запасних білків, ДНК-маркерів, основних принципів ПЛР, ДНК-зондів, молекулярно-генетичних маркерів.

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

| Тема   | Години<br>(лекції/<br>лабораторні/<br>семінарські)   | Результати навчання   | Завдання                              | Оцінювання   |
|--|--|---|---------------------------------------|--|
| <b>5 семестр</b>   |  |   |                                       |  |
| <b>Модуль I</b>  |  |   |                                       |  |
| <b>Динамічна біохімія. Метаболічні процеси в клітині. Біологічна та кофермент на роль вітамінів. Ферментативні процеси. Обмін білків і амінокислот. Реплікація ДНК. Транскрипція РНК. Біосинтез білків</b> |  |   |                                       |  |
| <b>Тема 1. Обмін речовин та енергії.</b>   | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i> Метаболізм речовин Основні відмінності між реакціями синтезу та розпаду сполук.<br><i>Розуміти:</i> Катаболізм та анаболізм сполук.<br><i>Застосовувати:</i> Якісні реакції на небілкові азотисті сполуки | Виконати і здати лабораторні у роботу | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Тема 2. Вітаміни.</b>   | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські   | <i>Знати:</i> Характеристика, класифікація вітамінів. Їхня роль у функціонуванні ферментів. <i>Розуміти:</i> Характеристика   | Виконати і здати лабораторні у роботу | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |

|   |  |  |                                     |  |
|---|--|--|-------------------------------------|--|
|   | заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год  | водорозчинних вітамінів: тіамін (В <sub>1</sub> ), рибофлавін (В <sub>2</sub> ), нікотинова кислота (РР), пантотенова кислота (В <sub>3</sub> ), піридоксин (В <sub>6</sub> ), біотин (Н), фолієва кислота, аскорбінова кислота (С).<br>Жиророзчинні вітаміни: вітаміни А, вітаміни Д, вітамін Е, вітамін К.<br><i>Застосовувати:</i><br>Кількісне визначення вітаміну С (аскорбінової кислоти) та вітаміну А у рослинному матеріалі |                                     |  |
| <b>Тема 3.</b><br><u>Ферменти.</u>              | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i> Будову ферментів. Класифікація і номенклатура ферментів. <i>Розуміти:</i> Специфічність дії ферментів.<br><i>Застосовувати:</i> Вивчення дії ферментів (амілази і каталази).   | Виконати і здати лабораторні роботи | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Тема 4.</b><br><u>Ферментативний каталіз</u> | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i> Властивості ферментів. <i>Розуміти:</i> Кінетика ферментативного каталізу. Загальні уявлення про механізм дії ферментів. Інгібітори та активатори ферментативної реакції.<br><i>Застосовувати:</i> Властивості ферментів (термолабільність, дія активаторів та інгібіторів).   | Виконати і здати лабораторні роботи | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Тема 5.</b> <u>Обмін білків.</u>             | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i> Гідроліз білків. Ферментативні реакції. Кінцеві продукти білкового. <i>Розуміти:</i> Метаболізм білків у різних біологічних об'єктів.<br><i>Застосовувати:</i> Методи виділення і визначення концентрації білка  | Виконати і здати лабораторні роботи | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Тема 6.</b> <u>Обмін амінокислот.</u>        | Лекції – 2 год,  | <i>Знати:</i> Гідроліз амінокислот. Шляхи обміну амінокислот -   | Виконати і здати                    | Максимальний бал за л/р – 7;                                 |

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | Лабораторн<br>і – 3 год,<br>Семінарські<br>заняття – 2<br>год,<br>Самостійна<br>робота – 1<br>год                       | катаболізм<br>(розщеплення)<br>амінокислот - реакції<br>транс-, дезамінування та<br>декарбоксилювання.<br>Кінцеві продукти обміну<br>амінокислот. <i>Розуміти:</i><br>Біосинтез амінокислот.<br><i>Застосовувати:</i><br>Хроматографічний<br>метод визначення<br>амінокислот<br>(розподільна<br>хроматографія на<br>папері)   | лабораторн<br>у роботу                        | Максимальни<br>й бал за с/р –<br>7.  |
| <b>Тема 7. Обмін<br/>нуклеїнових<br/>кислот.</b> | Лекції – 2<br>год,<br>Лабораторн<br>і – 3 год,<br>Семінарські<br>заняття – 2<br>год,<br>Самостійна<br>робота – 1<br>год | <i>Знати:</i> Розщеплення<br>нуклеїнових кислот до<br>кінцевих продуктів.<br><i>Розуміти:</i><br>Метаболічний розпад<br>азотистих основ -<br>пуринів і піримідинів.<br>Біосинтез нуклеотидів<br>(пуринових і<br>піримідинових) та його<br>регуляція. Утворення<br>дезоксирибонуклеотидів<br>, нуклеотидних<br>коферментів.<br><i>Застосовувати:</i><br>Електрофорез азотистих<br>компонентів<br>нуклеїнових кислот на<br>папері | Виконати і<br>здати<br>лабораторн<br>у роботу | Максимальни<br>й бал за л/р –<br>7;<br>Максимальни<br>й бал за с/р –<br>7. |
| <b>Тема 8.<br/>Реплікація ДНК.</b>               | Лекції – 2<br>год,<br>Лабораторн<br>і – 3 год,<br>Семінарські<br>заняття – 2<br>год,<br>Самостійна<br>робота – 1<br>год | <i>Знати:</i> Основні етапи<br>реплікації ДНК.<br><i>Розуміти:</i><br>Характеристика<br>нуклеаз, їх<br>специфічність<br>(рестриктази).<br>Модифікація і<br>рестрикція ДНК.<br>Основні етапи.<br>Характеристика ДНК-<br>полімераз.<br><i>Застосовувати:</i><br>протокову цитометрію з<br>афінними<br>флуоресцентним<br>барвниками  | Виконати і<br>здати<br>лабораторн<br>у роботу | Максимальни<br>й бал за л/р –<br>7;<br>Максимальни<br>й бал за с/р –<br>7. |
| <b>Тема 9.<br/>Транскрипція<br/>РНК.</b>         | Лекції – 2<br>год,<br>Лабораторн<br>і – 3 год,  | <i>Знати:</i> Основні етапи<br>транскрипції РНК.<br><i>Розуміти:</i>  | Виконати і<br>здати<br>лабораторн<br>у роботу | Максимальни<br>й бал за л/р –<br>7;  |

|  |  |   |                                     |  |
|--|--|---|-------------------------------------|--|
|  | Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год  | Характеристика РНК-полімераз.<br><i>Застосовувати:</i> методи оцінки клітинного циклу   |                                     | Максимальний бал за с/р – 7.                                 |
| <b>Тема 10.</b><br><u>Біосинтез білків.</u><br>Основні стадії біосинтезу білків.   | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i><br>Посттрансляційне дозрівання РНК-транскрипта.<br>Модифікації новосинтезованих білків.<br>Структура і функції рибосом. Типи рибосом та їх роль у біосинтезі білків. Особливості генетичного коду.<br><i>Застосовувати:</i><br>Спектрофото-метричне визначення активності дезоксирибонуклеази                               | Виконати і здати лабораторну роботу | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Навчальна робота</b>  |  |   |                                     | <b>70</b>  |
| <b>Модульний тест</b>  |  |   |                                     | <b>30</b>  |
| <p><b>Модуль II “Біоенергетичні процеси в клітині. Обмін вуглеводів. Шляхи розпаду та синтезу вуглеводів. Фотосинтетичні процеси у рослин. Обмін ліпідів (β-окислення жирних кислот та синтез жирних кислот). Будова біологічних мембран. Дихальний ланцюг мітохондрій. Окисне фосфорилування. Цикл Кребса. Фітогормони”</b></p> |  |   |                                     |  |
| <b>Тема 1.</b> <u>Обмін вуглеводів.</u><br><u>Біосинтез вуглеводів у рослин.</u>   | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i> Шляхи розпаду вуглеводів. Внутрішньоклітинне перетворення вуглеводів – анаеробний та аеробний шляхи. Гліколіз та гліколітичні ферменти. Спиртове бродіння. Аеробне перетворення вуглеводів. Енергетичний баланс перетворення вуглеводів.<br><i>Застосовувати:</i><br>Визначення концентрації глюкози у рослинному матеріалі | Виконати і здати лабораторну роботу | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Тема 2.</b> <u>Обмін ліпідів.</u>   | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,  | <i>Знати:</i><br>Характеристика ліпаз. Метаболізм насичених і   | Виконати і здати лабораторну роботу | Максимальний бал за л/р – 7;                                 |

|  |  |  |                                     |  |
|--|--|--|-------------------------------------|--|
|  | Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год  | ненасичених жирних кислот.<br><i>Розуміти:</i> β-окиснення жирних кислот – локалізація, основні реакції, кінцеві продукти. Біосинтез жирних кислот – локалізація, основні реакції, кінцеві продукти.<br><i>Застосовувати:</i> Визначення жирів через окислення (мікрометод)  |                                     | Максимальний бал за с/р – 7.                                 |
| <b>Тема 3.</b><br><u>Біологічні мембрани.</u><br><u>Участь біологічних мембран в обміні речовин і енергії.</u> | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i> Функції, будова та структурні компоненти біологічних мембран. Структурна організація мембран.<br><i>Розуміти:</i> Механізми проникнення речовин через мембрани. Мембрани та міжклітинні взаємодії. Перенесення електронів і окисне фосфорилування.<br><i>Застосовувати:</i> Кількісне визначення фотосинтетичних пігментів | Виконати і здати лабораторну роботу | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Тема 4.</b> <u>Цикл Кребса.</u>   | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,<br>Самостійна робота – 1 год | <i>Знати:</i> Лимонний цикл (цикл три карбонових кислот, цикл Кребса), локалізація, функції та біологічна роль циклу.<br><i>Розрізняти:</i> Ферменти, сполуки, енергетичний баланс реакцій.<br><i>Застосовувати:</i> Якісні реакції на ферменти дихального ланцюга мітохондрій   | Виконати і здати лабораторну роботу | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |
| <b>Тема 5.</b><br><u>Фітогормони</u>   | Лекції – 2 год,<br>Лабораторні – 3 год,<br>Семінарські заняття – 2 год,                              | <i>Знати:</i> Класифікація фітогормонів. Молекулярні механізми дії фітогормонів.<br><i>Розрізняти:</i> Основні   | Виконати і здати лабораторну роботу | Максимальний бал за л/р – 7;<br>Максимальний бал за с/р – 7. |

|                            |                              |  |            |  |
|----------------------------|------------------------------|--|------------|--|
|                            | Самостійна<br>робота – 1 год | представники<br>(ауксини, цитокиніни,<br>гібереліни,<br>абсцизини та етилен),<br>їх структура,<br>властивості та<br>біологічна дія.<br><i>Застосовувати:</i><br>Виділення фолієвої<br>кислоти (вітамін Вс) з<br>дріжджів |            |  |
| <b>Всього за 5 семестр</b> |                              |  | <b>70</b>  |  |
| <b>Екзамен</b>             |                              |  | <b>30</b>  |  |
| <b>Всього за курс</b>      |                              |  | <b>100</b> |  |

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

|   |   |
|---|---|
| <b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b> | Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).                          |
| <b>Політика щодо академічної доброчесності:</b> | Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та/або електронні джерела. |
| <b>Політика щодо відвідування:</b>              | Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).                             |

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків |               |
|--------------------------------------|--|---------------|
|                                      | екзамен  | залік         |
| 90-100                               | відмінно   | зараховано    |
| 74-89                                | добре  |               |
| 60-73                                | задовільно   |               |
| 0-59                                 | незадовільно   | не зараховано |

### Рекомендовані джерела інформації

#### Основна література

1. Біологічна і біоорганічна хімія. Підручник у 2 томах/ Л.І. Остапченко, В.К. Рибальченко /– К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. – 918 с.
2. Біохімія. Підручник / Л.І. Остапченко, Т.Р. Андрійчук, Ю.Д. Бабенюк та ін. / За ред. Л.І. Остапченко – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 796 с.
3. Біохімія. Підручник / Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Васильєв О.М., Виноградова Р.П., Войціцький В.М., Курський М.Д., Рибальченко В.К., Цудзевич Б.О. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. – 480 с.
4. Молекулярна біологія. Підручник / Сиволоб А.В. – К: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 384 с.
5. D.L. Nelson, M.M Cox. Lehninger Principles of Biochemistry. Publisher: W.H. Freeman (15th Edition), 2022, ISBN-10: 0-7167-7108-X. ISBN-13: 978-0-7167-7108-1. 1100 p.
6. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. К.: Фітосоціоцентр, 2021. – 424 с.

7. Прилуцька С.В., Гринюк І.І., Ткаченко Т.А. Біохімія. Навчальний посібник. - Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. - 2022. - 192 с.

#### Допоміжна література

1. Тарасенко Л.М., Непорада К.С., Григоренко В.К. Функціональна біохімія. – Вінниця, Нова книга, 2017. – 378с.
2. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – Київ-Вінниця:, Нова книга, 2017. – 656с.
3. Thomas D. Pollard, William C. Earnshaw, Ph. D. Cell biology. – Elsevier Science (USA), 2022. – 804 p.
4. Прилуцька С.В., Демчук Т.Л., Бойко О.А., Коломієць Ю.В. Навчально-методичні рекомендації з «Біохімії». Видавничий центр НУБіП України. 44 с. 2012. Київ.
5. Григорюк І.П., Бойко О.А., Прилуцька С.В. Фізіологія рослин з основами біохімії. Практикум. Видавництво ТОВ «Аграр Медіа Груп». Київ. 2014. С. 148.