



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біохімія»

Ступінь вищої освіти **«Бакалавр»**

Спеціальність **101 «Екологія»**

Освітня програма **«Екологія»**

Рік навчання **2**, семестр **4**

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](mailto:prylutska_svitlana@nubip.edu.ua)  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3693>

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*(до 1000 друкованих знаків)*

Дисципліна «Біохімія» вивчає хімічний склад живих організмів і навколишнього середовища, а також взаємозв'язки між ними. Саме комплексні знання зі структури, фізико-хімічних та біологічних властивостей хімічних і біоорганічних сполук, які є складовою всього живого, так і навколишнього середовища, їх раціональне взаємодоповнення, є суттєво важливими і необхідними для подальшого застосування знань і навичок фахівців екологів у професійній діяльності. У живій природі поєднуються різноманітність і збалансованість завдяки наявності численних регуляторних механізмів і комунікацій, в основі яких лежать складні біохімічні перетворення. Саме вивчення біохімічних основ закладає фундамент розуміння глибоких процесів взаємодії різних живих організмів як між собою, так і в екосистемах.

Завдання курсу полягає в ознайомленні студентів з будовою і властивостями хімічних елементів та їх сполук, основними класами біоорганічних сполук їх класифікацією, функціями і властивостями, біохімічними механізмами перетворення екзо- та ендогенних сполук і адаптації живих організмів. Теоретичні аспекти дисципліни студенти закріплюються на лабораторних заняттях з метою отримати та закріпити практичні навички при роботі у хімічній, біохімічній, біотехнологічній лабораторії, що дозволять у подальшому планувати наукові дослідження та аналізувати отримані експериментальні дані.

#### **Компетентності навчальної дисципліни:**

##### ***Інтегральна компетентність (ІК):***

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

### **Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

ФК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю

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

ПРН7. Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

ПРН21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

### **СТРУКТУРА КУРСУ**

<b>Тема</b>	<b>Години</b> (лекції/лабораторні роботи)	<b>Результати навчання</b>	<b>Завдання</b>	<b>Оцінювання</b>
<b>4 семестр</b>				
<b>Змістовний модуль 1. Молекулярний та хімічний склад живих організмів і навколишнього середовища</b>				
<b>Тема 1.</b> Вступ до біохімії.	2/2	<i>Знати:</i> Предмет і завдання, основні розділи (статична, динамічна, біохімія органів і тканин) та види біохімії (людини і тварини, рослин, мікроорганізмів, вірусів, медична, молекулярна і т.д.). Історія розвитку біохімії. <i>Розуміти:</i> Вклад видатних вчених в розвиток біохімії як науки. <i>Ознайомитись:</i> з безпекою та правилами роботи в біохімічній лабораторії.	Виконати і здати лабораторні роботи	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
<b>Тема 2.</b> Сучасні біохімічні методи	2/2	<i>Знати:</i> Якісний та кількісний хімічний склад речовин. <i>Розуміти:</i> принципи методів рН-метрія, кондуктометрія, УФ-Вид, ІЧ,	Виконати і здати лабораторні роботи	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та

		електронна, ЯМР, конфокальна і флуоресцентна спектроскопії <i>Застосовувати:</i> Методи виділення та очистки, розділення білків – висолювання, електрофорез, хроматографія, (УФ-Вид, ІЧ, електронна, флуорисцентна спектроскопія, гель-електрофорез, ВЕРХ, Вестерн-блот аналіз, спектроскопічні методи		усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
<b>Тема 3.</b> Молекулярний та хімічний склад живих організмів.	2/2	<i>Знати:</i> Функціональні групи біомолекул. Вуглеводні і гідросполуки (ациклічні, ароматичні, гомо-, гетероцикли), карбонові кислоти. Біоорганічні сполуки азоту (аміни $\text{NO}_2\text{-NH}_2$ та аміди $\text{COOH-NH}_2$ ). Гетерофункціональні сполуки ( $\text{COOH} + \text{NH}_2 + \text{OH}$ групи. Макро- та мікроелементи. Біогенні елементи. <i>Розуміти:</i> будову гетероциклічних сполук, низькомолекулярних фізіологічно активних речовин (алкалоїдів). <i>Застосовувати:</i> Методи озолення. Мікрохімічний аналіз золи. Якісне визначення мінеральних речовин.	Виконати і здати лабораторні роботи	Виконання та задача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
<b>Тема 4.</b>	2/2	<i>Знати:</i> Роль води у життєдіяльності	Виконати і здати	Виконання та задача

<p>Роль води у життєдіяльності живих організмів. Буферні системи.</p>		<p>живих організмів. <i>Розуміти:</i> Молекулярну структуру, фізико-хімічні властивості (температура кипіння, теплота випаровування). Основні закономірності поглинання води клітиною – осмос. <i>Застосовувати:</i> Методи оцінки показника рН у буферних розчинах, воді, ґрунті, біологічних рідинах.</p>	<p>лабораторн у роботу</p>	<p>лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 5.</b> Молекулярна і надмолекулярна організація клітини.</p>	<p>2/2</p>	<p><i>Знати:</i> Характерні особливості рослинної клітини. <i>Розуміти:</i> Відмінності між клітиною еукаріот та прокаріот. Позаклітинний матрикс. <i>Застосовувати:</i> Якісні реакції на небілкові азотисті сполуки.</p>	<p>Виконати і здати лабораторн у роботу</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 6.</b> Білки та амінокислоти.</p>	<p>2/2</p>	<p><i>Знати:</i> Структуру, біологічні функції, класифікація та властивості. Хімічний склад білків. Класифікація білків: прості і складні. Характеристика хромо-, нуклео-, гліко- та ліпопротеїдів. Класифікація амінокислот: замінні і незамінні амінокислоти, полярність радикалів, ациклічні та</p>	<p>Виконати і здати лабораторн у роботу</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		<p>циклічні амінокислоти.</p> <p><i>Розрізняти:</i> Рослинні білки. Представники. Джерела рослинних білків.</p> <p><i>Розуміти:</i> амфотерність, денатурація і ренатурація, колоїдність, ізоелектрична точка.</p> <p><i>Застосовувати:</i> Якісні реакції на білки та амінокислоти. Методи виділення білків з рослинного матеріалу.</p>		
<p><b>Тема 7.</b> Вуглеводи.</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Загальні властивості та класифікація вуглеводів, будова та роль у живій природі. Характеристика моно-, оліго-, полісахаридів та їх основні представники. Стереохімія моносахаридів (D-, L- і <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- форми). <i>Розрізняти:</i> Похідні вуглеводів: сахарні кислоти (альдарові, альдонові, уронові), аміносахариди, глікозиди. Полісахариди клітинних стінок. <i>Застосовувати:</i> Якісні реакції на моносахариди.</p>	Виконати і здати лабораторн у роботу	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
<p><b>Тема 8.</b> Нуклеїнові кислоти.</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Хімічний склад нуклеїнових кислот. Пуринові і піримідинові основи, нуклеозиди й нуклеотиди. Рівні організації ДНК (первинна</p>	Виконати і здати лабораторн у роботу	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на

		<p>структура та вторинна будова ДНК, правило компліментарності, третинна будова ДНК).</p> <p>Будова хромосом.</p> <p>Типи РНК.</p> <p><i>Розуміти:</i> Фізико – хімічні властивості нуклеїнових кислот.</p> <p><i>Розрізняти:</i> Похідні нуклеотидів та їх значення у біосинтетичних процесах.</p> <p><i>Застосовувати:</i> методи виділення нуклеопротейдів з дріжджів.</p> <p>Якісні реакції на складові нуклеопротейдів (білки, моносахариди (рибозу та дезоксирибозу), пуринові основи, фосфорну кислоту).</p>		<p>eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 9. Ліпіди.</b></p>	<p>2/2</p>	<p><i>Знати:</i> Будова, властивості, функції та структурні компоненти ліпідів.</p> <p>Класифікація ліпідів: жирні кислоти - будова, властивості. Вищі жирні спирти й альдегіди, класифікація, будова та властивості.</p> <p><i>Розуміти:</i> Нейтральні ліпіди, нейтральні гліколіпіди, фосфоліпіди – гліцериди, класифікація, будова та властивості.</p> <p>Сфінголіпіди,</p>	<p>Виконати і здати лабораторну роботу</p>	<p>Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>

		будова, властивості, класифікація. <i>Застосовувати:</i> Методи визначення хімічних параметрів жирів.		
<b>Навчальна робота</b>				<b>70</b>
<b>Модульний тест</b>				<b>30</b>
<b>Змістовний модуль 2. Біотрансформація речовин та біохімічні рівні взаємодії між живими організмами.</b>				
<b>Тема 1.</b> Основні поняття метаболізму речовин та енергії в природі. Ферментативні реакції.	2/2	<i>Знати:</i> Метаболізм речовин Основні відмінності між реакціями синтезу та розпаду сполук. Катаболізм та анаболізм сполук. Будова та властивості ферментів. Класифікація і номенклатура ферментів. <i>Розуміти:</i> Специфічність дії ферментів. Кінетика ферментативного каталізу. Загальні уявлення про механізм дії ферментів. Інгібітори та активатори ферментативної реакції. <i>Застосовувати:</i> Якісні реакції на небілкові азотисті сполуки Вивчення дії ферментів (амілази і каталази). Властивості ферментів (термолабільність, дія активаторів та інгібіторів).	Виконати і здати лабораторн у роботу	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
<b>Тема 2.</b> Фітогормони. Класифікація фітогормонів. Молекулярні механізми дії фітогормонів.	2/2	<i>Знати:</i> Класифікація фітогормонів. Молекулярні механізми дії фітогормонів. <i>Розрізняти:</i>	Виконати і здати лабораторн у роботу	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у

		<p>Основні представники (ауксини, цитокініни, гібереліни, абсцизини та етилен), їх структура, властивості та біологічна дія.</p> <p><i>Застосовувати:</i> Виділення фолієвої кислоти (вітамін Вс) з дріжджів.</p>		<p>вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 3.</b> Вторинні рослинні метаболіти.</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> властивості, структуру і класифікацію вторинних метаболітів.</p> <p><i>Розуміти:</i> синтез, роль і застосування вторинних метаболітів.</p> <p><i>Застосовувати:</i> Якісні реакції на ртуть, свинець, кадмій, діоксини</p>	<p>Виконати і здати лабораторну роботу</p>	<p>Виконання та задача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 4.</b> Біологічна активність ксенобіотиків</p>	2/2	<p><i>Знати:</i> класифікацію ксенобіотиків</p> <p><i>Розуміти:</i> метаболічні шляхи перетворення і утилізації ксенобіотиків. Біохімічні механізми токсичної дії ксенобіотиків. Взаємодія ксенобіотиків з біологічними мембранами.</p> <p><i>Розрізняти:</i> Системи біотрансформації ксенобіотиків.</p> <p><i>Застосовувати:</i> Методи оцінки вмісту небезпечних хімічних речовин.</p>	<p>Виконати і здати лабораторну роботу</p>	<p>Виконання та задача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn</p>
<p><b>Тема 5.</b></p>	2/2	<p><i>Знати:</i> Біохімічні аспекти стійкості,</p>	<p>Виконати і здати</p>	<p>Виконання та задача</p>



Алелопатія та її роль в екології агросистем		адаптації і резистентності у живих організмів. <i>Розрізняти:</i> Формування смаку й аромату рослинами, які вживаються свійськими й дикими тваринами. <i>Застосовувати:</i> методи визначення іонів амонію в ґрунтових водах	лабораторн у роботу	лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
<b>Тема 6.</b> Екологічно-біохімічна взаємодія рослин і тварин	2/2	<i>Знати:</i> Формування біохімічних реакцій живих організмів на дію патогенів. <i>Розуміти:</i> Дію отрут грибів і тварин на живий організм <i>Розрізняти:</i> біохімічні зміни в живих організмів спричинені дією біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища. <i>Застосовувати:</i> Визначення показника рН у воді, ґрунті	Виконати і здати лабораторн у роботу	Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn
<b>Всього за 4 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 перескладання:</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). Самостійні 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 ЗНАТЬ 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.