

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Факультет захисту рослин, біотехнологій  
та екології

«21» травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
БІОХІМІЯ**

Галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика»

Спеціальність Е2 «Екологія»

Освітня програма «Екологія»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: зав. кафедри, д.б.н., проф. Прилуцька С.В., доцент, к.б.н., доц.  
Ткаченко Т.А.

**Опис навчальної дисципліни «Біохімія».** 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.

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	Е2 «Екологія»	
Освітня програма	«Екологія»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год	
Самостійна робота	60 год	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Змістовий модуль 1. Молекулярний та хімічний склад живих організмів і навколишнього середовища.</b>													
Тема 1. Вступ до біохімії.	1	8	2	-	2	-	4						
Тема 2. Сучасні біохімічні методи.	2	8	2	-	2	-	4						
Тема 3. Молекулярний та хімічний склад живих організмів.	3	8	2	-	2	-	4						
Тема 4. Роль води у життєдіяльності живих організмів. Буферні системи.	4	8	2	-	2	-	4						
Тема 5. Молекулярна і надмолекулярна організація клітини.	5	8	2	-	2	-	4						
Тема 6. Білки та амінокислоти.	6	8	2	-	2	-	4						
Тема 7. Вуглеводи.	7	8	2	-	2	-	4						
Тема 8. Нуклеїнові кислоти.	8	8	2	-	2	-	4						
Тема 9. Ліпіди.	9	8	2	-	2	-	4						
Разом за змістовим модулем 1	72		18	-	18	-	36						
<b>Змістовий модуль 2. Біотрансформація речовин та біохімічні рівні взаємодії між живими організмами</b>													
Тема 1. Основні поняття метаболізму речовин та енергії в природі. Ферментативні реакції.	10	8	2	-	2	-	4						
Тема 2. Фітогормони. Класифікація фітогормонів. Молекулярні механізми дії фітогормонів.	11	8	2	-	2	-	4						

Тема 3. Вторинні рослинні метаболіти.	12	8	2	-	2	-	4						
Тема 4. Біологічна активність ксенобіотиків	13	8	2	-	2	-	4						
Тема 5. Алелопатія та її роль в екології агросистем	14	8	2	-	2	-	4						
Тема 6. Екологічно- біохімічна взаємодія рослин і тварин	15	8	2	-	2	-	4						
Разом за змістовим модулем 2	48		12	-	12	-	24						
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>		<b>30</b>		<b>30</b>		<b>60</b>						

### 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до біохімії.	2
2	Сучасні біохімічні методи	2
3	Молекулярний та хімічний склад живих організмів	2
4	Роль води у життєдіяльності живих організмів. Буферні системи.	2
5	Молекулярна і надмолекулярна організація клітини.	2
6	Білки та амінокислоти.	2
7	Вуглеводи.	2
8	Нуклеїнові кислоти.	2
9	Ліпіди.	2
10	Основні поняття метаболізму речовин та енергії в природі. Ферментативні реакції.	2
11	Фітогормони. Класифікація фітогормонів. Молекулярні механізми дії фітогормонів.	2
12	Вторинні рослинні метаболіти.	2
13	Біологічна активність ксенобіотиків	2
14	Алелопатія та її роль в екології агросистем	2
15	Екологічно-біохімічна взаємодія рослин і тварин	2
<b>Всього</b>		<b>30</b>

### 4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення показника рН у воді, ґрунті	2
2	Осмотичні властивості клітин	2
3	Приготування буферних розчинів: кислотні (ацетатна буферна система (CH <sub>3</sub> COOH + CH <sub>3</sub> COONa); гідрофосфатна (K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> + KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ); гідрокарбонатна (H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + NaHCO <sub>3</sub> ); гемоглобінова (Hh + Kh); оксигемоглобінова (HhO <sub>2</sub> + KhO <sub>2</sub> ), основні (аміачний буфер: NH <sub>4</sub> OH + NH <sub>4</sub> Cl), фосфатна буферна система, гідрогенкарбонатна буферна система (H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , NaHCO <sub>3</sub> ).	2
4	Якісне визначення мінеральних речовин. Мікрохімічний аналіз золи.	2
5	Якісні реакції на небілкові азотисті сполуки.	2
6	Кольорові (якісні) реакції на білки та амінокислоти.	2
5	Якісні реакції на нітрати у рослинному матеріалі.	2
7	Реакції осадження білків. Фізико-хімічні властивості білків.	2
8	Виділення білків з рослинного матеріалу.	2
9	Якісні реакції на моносахариди.	2
10	Якісні реакції на полісахариди. Гідроліз крохмалю та клітковини.	2
11	Виділення нуклеопротейдів з дріжджів.	2
12	Якісні реакції на складові нуклеопротейдів (білки, моносахариди (рибозу та дезоксирибозу), пуринові основи, фосфорну кислоту).	2
13	Визначення хімічних параметрів жирів.	2
14	Оцінка вмісту небезпечних хімічних речовин. Якісні реакції на ртуть, свинець, кадмій, діоксини	2
15	Визначення іонів амонію в ґрунтових водах	2
<b>Всього</b>		<b>30 год</b>

## 6. Теми самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку біохімії. Внесок видатних вітчизняних та закордонних вчених в розвиток біохімії як науки.	4
2	Наукові відкриття у галузі Біохімії. Нобелівські лауреати.	4
3	Методи виділення та очистки, розділення білків – висолювання, електрофорез, хроматографія, Вестерн-блот аналіз, ПЛР тощо.	4
4	Технології виділення і зберігання біологічних матеріалів (клітинні суспензії, тканини, кров тощо) та зразків навколишнього середовища.	4
5	Джерело рослинних білків. Характеристика рослинних білків та їх значення. Амінокислотний склад рослинних білків.	4

6	Роль амінокислот у захисті сільськогосподарських культур від стресів.	4
7	Біологічно активні речовини рослинного походження. Їх роль у процесах фотосинтезу та дихання.	4
8	Фітогормони та їх регуляторна роль.	4
9	Накопичення поживних речовин у клітинах і тканинах рослин. Шляхи надходження речовин у клітину та механізми виведення з клітини.	4
10	Вибіркове накопичення хімічних та радіоактивних елементів органами та тканинами рослин. Наслідки.	4
11	Структурні, біохімічні та фізіологічні особливості/відмінності клітини рослин та тварин.	4
12	Рослинні антибіотики – класифікація, механізм дії та роль.	4
13	Молекулярно-біологічні та біохімічні механізми дії хімічних канцерогенів. Стадії, метаболічні перетворення, проникнення в клітину, тощо.	4
14	Дія отрут грибів і тварин на живий організм, біохімічні зміни.	4
15	Біохімічні аспекти стійкості, адаптації і резистентності у живих організмів.	4
<b>Всього</b>		<b>60 год</b>

### 5. Методи та засоби діагностики результатів навчання

- усне та письмове опитування;
- екзамен;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- реферати;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

### 6. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебатів;
- метод командної роботи;

### 7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- модульне тестування;
- усне та письмове опитування;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах;
- реферати.

### 8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Молекулярний та хімічний склад живих організмів і навколишнього середовища</b>		
Лекція 1	ПРН 7; ПРН 21	-
Лабораторна робота 1.		4
Самостійна робота 1.		4
Лекція 2		-
Лабораторна робота 2.		4
Самостійна робота 2.		4
Лекція 3		-
Лабораторна робота 3.		4
Самостійна робота 3.		4
Лекція 4		-
Лабораторна робота 4.		4
Самостійна робота 4.		4
Лекція 5		-
Лабораторна робота 5.		4
Самостійна робота 5.		4
Лекція 6		-
Лабораторна робота 6.		4
Самостійна робота 6.		4
Лекція 7		-
Лабораторна робота 7.		4
Самостійна робота 7.		4
Лекція 8		-
Лабораторна робота 8.		4
Самостійна робота 8.		4
Лекція 9		-
Лабораторна робота 9.		3
Самостійна робота 9.		3
Модульна контрольна робота 1.		
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Біотрансформація речовин та біохімічні рівні взаємодії між живими організмами.</b>		
Лекція 10	ПРН 7; ПРН 21.	-
Лабораторна робота 10.		8
Самостійна робота 10.		6
Лекція 11		-
Лабораторна робота 11.		8
Самостійна робота 11.		6
Лекція 12		-
Лабораторна робота 12.		8
Самостійна робота 12.		6
Лекція 13		-

Лабораторна робота 13.		8
Самостійна робота 13.		6
Лекція 14		-
Лабораторна робота 14.		8
Самостійна робота 14.		6
Лекція 15		-
Лабораторна робота 15.		8
Самостійна робота 15.		6
Модульна контрольна робота 2.		30
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
<b>Екзамен/залік</b>		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>	<b>(Навчальна робота + екзамен) <math>\leq 100</math></b>	

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

## 8.3. 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). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<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)

## 9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3693>)
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної форми здобуття вищої освіти;

## 12. 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.

#### Інформаційні ресурси

1. Електронні бази підручників, наукових публікацій, енциклопедій тощо. (PubMed, HighWire).
2. Електронна бібліотека: <http://review3d.ru/>.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ojhdTFmkY1c>  
<https://www.youtube.com/user/amritacreate/videos>  
Визначення хім елементів  
<https://www.youtube.com/watch?v=FUo428guKt0>  
Якісні реакції на флаваноїди  
<https://www.youtube.com/watch?v=CC3t67e2GsU>  
якісні на вуглеводи, білки та жири  
<https://www.youtube.com/watch?v=QacQmS3aaPI>  
Якісні реакції на феноли  
<https://www.youtube.com/watch?v=HSGlfbV7W84>  
амінокислоти нінгідринний метод  
<https://www.youtube.com/watch?v=JdXbTWfOc18>  
ДНК і РНК

[https://www.youtube.com/watch?v=ZuhQtTX6\\_4U](https://www.youtube.com/watch?v=ZuhQtTX6_4U)

хроматографія на папері

[https://www.youtube.com/watch?v=23W5Z\\_redfs](https://www.youtube.com/watch?v=23W5Z_redfs)

<https://youtu.be/rueoyjUjyCg>