

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра біохімії імені акад. М.Ф. Гулого

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК  
д.т.н., професор Лариса Баль-Прилипка  
“ *LB* ” \_\_\_\_\_ 2024р.



**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри  
біохімії імені академіка М.Ф. Гулого

Протокол № 12 від 14 травня 2024 р.  
завідувач кафедри  
д.вет.н., проф. *[Signature]* Віктор Томчук

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП  
Харчові технології  
к.т.н., доц. *[Signature]* Савченко О.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«БІОХІМІЯ»**

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Освітня програма «Харчові технології»  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК  
Розробники: Ольга Тупицька, кандидат біологічних наук, доцент кафедри  
біохімії імені академіка М.Ф. Гулого

Київ – 2024р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра біохімії імені акад. М.Ф. Гулого

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК  
д.т.н., професор Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО  
“ ” \_\_\_\_\_2024р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри  
біохімії імені академіка М.Ф. Гулого

Протокол № 12 від 14 травня 2024 р.  
завідувач кафедри  
д.вет.н., проф.

Віктор ТОМЧУК

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП  
Харчові технології  
к.т.н., доц.

Олександр САВЧЕНКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«БІОХІМІЯ»**

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Харчові технології»

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробники: Ольга ТУПИЦЬКА, кандидат біологічних наук, доцент кафедри  
біохімії імені академіка М.Ф. Гулого

Київ – 2024р.

## Опис навчальної дисципліни «БІОХІМІЯ»

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>181 «Харчові технології»</i>	
Освітня програма	<i>«Харчові технології»</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>залік / екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3, 4	3, 4
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>10 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>- год.</i>	<i>- год.</i>
Лабораторні заняття	<i>60 год.</i>	<i>10 год.</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>158 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>3 год.</i>	

### 1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

**Мета.** Біохімія в системі підготовки спеціалістів у галузі харчової промисловості та переробки сільськогосподарської продукції є загальнобіологічною дисципліною. Найбільш важливими пріоритетними фундаментальними напрямками досліджень у біохімії є розробка методів генетичної і клітинної інженерії, створення на їхній основі нових процесів для біотехнологічних виробництв з метою одержання принципово нових порід тварин, рослин з цінними ознаками; розробка нових методів і засобів діагностики, лікування і профілактики спадкових захворювань, розробка і впровадження нових біокатализаторів і їхня оптимізація за допомогою біотехнологічних процесів одержання харчових продуктів; дослідження проблем біоенергетики, харчування тощо.

Основне призначення біохімії зводиться до того, щоб вирішувати на молекулярному рівні фундаментальні та загальнобіологічні задачі, включаючи проблему залежності організму від екосистеми.

**Завдання.** Вивчення дисципліни “Біохімія” проводиться шляхом освоєння широкого спектру теоретичних знань що лежать в основі гомеостазу тваринного організму. На основі теоретичних знань студенти повинні набути практичних навиків в лабораторії:

1) готувати лабораторний посуд для біохімічних аналізів; проводити розрахунки при готуванні процентних, молярних, нормальних розчинів;

2) уміти відбирати зразки біологічного матеріалу: крові, молока, сечі, кормів, тканини печінки, серця, нирок, м'язів;

3) уміти підбирати відповідні методи біохімічних досліджень та апробувати їх;

4) освоїти роботу на відповідних приладах: рН-метрах, іонометрах, центрифугах, рефрактометрах, спектрофотометрах, фотоелектро-колориметрах, сучасних атомно-абсорбційних спектрофотометрах і амінокислотних аналізаторах;

5) навчитись визначати в різних біологічних об'єктах вміст білка, ліпідів, глюкози, вітамінів, макро- та мікроелементів, активну кислотність середовища, активність ферментів та інших молекулярних компонентів, які характеризують фізіологічний стан організму;

б) уміти проводити статистичну обробку, узагальнювати, аналізувати одержані експериментальні дані і робити відповідні висновки.

### ***Набуття компетентностей:***

інтегральна компетентність

(ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі водних біоресурсів та аквакультури або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, і передбачає застосування теорій і методів біології та прикладних наук

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

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

ПРН2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПРН15. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми здобуття вищої освіти;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	У тому числі					усього	У тому числі				
		л	п	Лаб	інд	С.р.		л	п	Лаб	інд	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вступ. Історія розвитку біохімії.	2					2						
Правила роботи та техніка безпеки в лабораторії. Обладнання, посуд, реактиви	6			4		2						
Будова живої клітини.	2					2						
Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.	5			2		3						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>15</b>			6		9						
<b>Змістовий модуль 2. Вуглеводи і ліпіди.</b>												
Вуглеводи.	22	2		8		12		2		2		
Ліпіди.	16	2		4		10						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>38</b>	4		12		22		4				
<b>Змістовий модуль 3. Білки і амінокислоти, аміди кислот і нуклеїнові кислоти.</b>												
Білки і амінокислоти.	13	2		4		7		2		2		

Нуклеїнові кислоти. Аміди кислот.	13	2		4		7						
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>26</b>	4		8		14		4				
<b>Змістовий модуль 4. Вода і водний обмін. Мінеральні речовини. Вітаміни. Ферменти.</b>												
Вода і водний обмін.	4	2				2						
Мінеральні речовини.	8	2		4		2						
Вітаміни.	8	2		4		2						
Ферменти.	9	2		4		3		2		2		
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>29</b>	8		12		9		4				
<b>Змістовий модуль 5. Обмін вуглеводів і ліпідів.</b>												
Метаболізм.	14	2				12						
Обмін вуглеводів.	13	4		4		5						
Обмін ліпідів.	11	2		4		5		2		2		
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>38</b>	8		8		22		4				
<b>Змістовий модуль 6. Обмін білків і амінокислот.</b>												
Обмін білків.	12	2		6		4		2		2		
Нуклеїнові кислоти.	7			4		3						
Гормони.	7	2		2		3						
Біохімія крові.	8	2		2		4						
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>34</b>	6		14		14		4				
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>30</b>		<b>60</b>		<b>90</b>		20				

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1.	<b>Правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії.</b> Прилади та обладнання біохімічної лабораторії. Посуд, реактиви, розчини.	4
2.	<b>Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.</b> Одержання клітинних фракцій. Гомогенізація. Центрифугування. Розчини. Приготування розчинів у визначеній концентрації.	2
3.	<b>Вуглеводи.</b> Доказ наявності гідроксильних груп в глюкозі. Окиснення альдегідної групи глюкози. Окиснення глюкози аміачним розчином оксиду срібла. Окиснення глюкози реактивом Фелінга. Реакція Селіванова на кетози.	4
4.	<b>Вуглеводи.</b> Доказ наявності гідроксильних груп у дисахаридах. Перевірка відновлюючих властивостей дисахаридів. Гідроліз сахарози. Реакція крохмалю з йодом. Кислотний гідроліз крохмалю.	4
5.	<b>Ліпіди.</b> Окиснення рослинних олій. Емульгування жирів. Одержання жирних кислот з мила. Утворення нерозчинного у воді мила.	4
6.	<b>Білки і амінокислоти.</b> Визначення рН розчинів амінокислот. Дослідження амфотерних властивостей гліцину. Взаємодія гліцину з $\text{SiO}_2$ . Взаємодія амінокислот з нінгідрином. Біуретова реакція на білок. Ксантопротеїнова реакція на білок. Сульфгідрильна реакція.	4
7.	<b>Нуклеїнові кислоти. Аміди кислот.</b> Утворення солей сечовини з кислотами. Взаємодія сечовини з азотистою кислотою. Утворення біурету і біуретова реакція.	4
8.	<b>Мінеральні речовини.</b> Кількісне визначення кальцію методом титрування. Визначення кальцію фотометричним методом. Визначення кальцію у сироватці крові трилонометричним титруванням у присутності мурексиду.	4

	Визначення фосфору методом Фіске-Суббароу. Визначення фосфору експрес-методом. Визначення- загального фосфору.	
9.	<p><b>Вітаміни.</b></p> <p>Дослідження жиророзчинних вітамінів: якісні реакція на вітамін А; якісні реакції на вітамін Е.; якісні реакції на вітамін К.</p> <p>Дослідження водорозчинних вітамінів: якісна реакція на вітамін В<sub>1</sub>; якісна реакція на вітамін В<sub>2</sub>; якісна реакція на вітамін В<sub>5</sub>; якісна реакція на вітамін С; кількісне визначення вітаміну С.</p>	4
10.	<p><b>Ферменти.</b> Вплив температури на активність ферментів. Вплив рН середовища на активність амілази. Специфічність дії ферментів. Визначення активності амілази. Вплив активаторів та інгібіторів на активність ферментів.</p>	4
11.	<p><b>Вуглеводи.</b> Визначення глюкози в крові орто-толуїдиновим методом. Визначення глюкози в крові ферментативним методом. Кількісне визначення глюкози в розчині по методу Фелінга. Фотометричне визначення глюкози ферментативним методом «Хромоглюкоза».</p>	4
12.	<p><b>Ліпіди.</b> Визначення гліцерину у жирах. Визначення йодного числа жиру. Визначення кислотного числа жиру. Виділення фосфоліпідів.</p>	4
13.	<p><b>Амінокислоти.</b> Розрахунок вмісту амінокислот. Якісні реакції на амінокислоти. Реакція на триптофан. Реакція на сульфурвмісні амінокислоти.</p>	2
14.	<p><b>Білки.</b> Визначення білка біуретовим методом. Вплив температури і реакції середовища на розчинність білків. Осадження білків азотною кислотою. Осадження білків органічними кислотами. Осадження білків органічними розчинниками.</p>	4
15.	<p><b>Нуклеїнові кислоти.</b> Біуретова реакція на пептиди. Якісні реакції на вуглеводний компонент. Якісна реакція на наявність фосфорної кислоти. Проба на пуринові основи.</p>	4



16.	<b>Гормони.</b> Вплив адреналіну на кількість цукру в крові. Вплив інсуліну на кількість цукру в крові. Якісні реакції на інсулін. Якісні реакції на адреналін. Якісна реакція на тироксин.	2
17.	<b>Біохімія крові.</b> Одержання сироватки крові. Одержання плазми крові.	2

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1.	Вивчити періоди розвитку біохімії. Замалювати хімічний лабораторний посуд. Правила першої медичної допомоги.	8
2.	Будова клітини (схема). Структурні компоненти клітини.	6
3.	Види фізико-хімічних досліджень в біохімії. Підготовка реферату.	6
4.	Класифікація вуглеводів. Вивчення структурних формул.	12
5.	Вуглеводи. Функції та структурні формули окремих представників.	12
6.	Ліпіди. Схематичне зображення клітинної мембрани.	20
7.	Схематичне зображення рівнів організації білкової молекули Вивчити формули амінокислот.	12
8.	Структурна формула нуклеотидів і нуклеозидів. Вивчити структурні формули пуринових і піримідинових азотистих основ.	6
9.	Підготувати реферат на тему «Аміди кислот».	8

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- реферати;
- захист лабораторних робіт.

### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

### 7. Методи оцінювання.

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

**8. Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

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

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

## 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1126>;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### · – основні

Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії/ В.А. Томчук, В.А. Грищенко, Л.Г. Калачнюк, Л.В. Кліх, О.М. Тупицька та ін./ – К.: НУБіП України, 2020. – 441 с.

Фізіологія і біохімія гідробіонтів / О.М. Тупицька, Л.В. Кліх / – К.: НУБіП України, 2021. – 318 с.

Біохімія у тваринництві / Л.В. Кліх, О.М. Тупицька / – К.: НУБіП України, 2016. – 408 с.

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Біохімія»/ В.А. Томчук, О.М. Тупицька, – К.: НУБіП України, 2023. – 118 с.

### · – допоміжні

Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн.2. Біологічна хімія/Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда та ін.; за ред. Ю.І.Губського, І.В.Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.

Біологічна хімія: підручник / Ю.І.Губський. – Київ-Вінниця: Новакнига, 2011. – 664 с.

Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В.Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 702 с.

Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л.Загайка, проф. К.В. Александрової. – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.

Біологічна хімія. Тести та ситуаційні задачі. / За ред. О.Я. Склярова. – Львів: Вид-во ЛНМУ, 2015. – 436 с.

Губський Ю.І. Біологічна хімія / Ю.І. Губський. – Київ; Вінниця: Нова книга, 2009.

Гонський Я.І. Біологічна хімія: Лабораторний практикум. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.

Кліх Л.В., Тупицька О.М "Біохімія у тваринництві" Навчальний посібник. – Київ, НУБіП України, 2016. – 520 с.

## Рекомендовані джерела інформації

Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник.– Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. –508 с.

[https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/1/8584/bio\\_chem.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/1/8584/bio_chem.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2013. – 744 с.

. [https://shron1.chtyvo.org.ua/Honskyi\\_YaI/Biokhimia\\_liudyny.pdf?PHPSESSID=41h7m67j3ftccad34k9cpgqpc7](https://shron1.chtyvo.org.ua/Honskyi_YaI/Biokhimia_liudyny.pdf?PHPSESSID=41h7m67j3ftccad34k9cpgqpc7)

Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн.2. Біологічна хімія/Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда та ін.; за ред. Ю.І.Губського, І.В.Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.

<https://core.ac.uk/reader/144958710>

Остапченко Л.І. Біохімія: підручник. - Київ: Київський університет, 2012. - 798 с. <https://lifelib.info/biochemistry/textbook/index.html>



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОХІМІЯ»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Освітня програма «Харчові технології»  
Рік навчання 2, семестр 3, 4  
Форма здобуття вищої освіти денна, заочна  
Кількість кредитів ЄКТС 6  
Мова викладання українська

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

Ольга Тупицька, кандидат біологічних наук, доцент кафедри  
біохімії імені академіка М.Ф. Гулого  
olgatup@nubip.edu.ua

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1126>

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біохімія в системі підготовки спеціалістів у галузі харчової промисловості та переробки сільськогосподарської продукції є загальнобіологічною дисципліною. Найбільш важливими пріоритетними фундаментальними напрямками досліджень у біохімії є розробка методів генетичної і клітинної інженерії, створення на їхній основі нових процесів для біотехнологічних виробництв з метою одержання принципово нових порід тварин, рослин з цінними ознаками; розробка нових методів і засобів діагностики, лікування і профілактики спадкових захворювань, розробка і впровадження нових біокатализаторів і їхня оптимізація за допомогою біотехнологічних процесів одержання харчових продуктів; дослідження проблем біоенергетики, харчування тощо. Основне призначення біохімії зводиться до того, щоб вирішувати на молекулярному рівні фундаментальні та загальнобіологічні задачі, включаючи проблему залежності організму від екосистеми.

#### Компетентності навчальної дисципліни:

інтегральна компетентність

(ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі водних біоресурсів та аквакультури або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, і передбачає застосування теорій і методів біології та прикладних наук

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

## Програмні результати навчання навчальної дисципліни «БІОХІМІЯ»

Тема	Годин и (лекції/ лабора торні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>2 курс 3 семестр</b>				
<b>Змістовий модуль 1. Біомолекули та клітинні структури. Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.</b>				
Тема 1. Вступ. Історія розвитку біохімії.	0/4	<i>Знати</i> будову клітини, особливості елементного складу живих організмів.	<i>Виконання та здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно - в eLearn).	<i>Виконання та здача лабораторних робіт</i> – зараховано.
Тема 2. Будова живої клітини.	0/2	<i>Вміти</i> готувати посуд для проведення біохімічних аналізів, відбирати зразки різних субстратів, проводити розрахунки при готуванні процентних, молярних, нормальних розчинів.  <i>Використовувати</i> центрифуги, гомогенізатори, рН-метри, фотоелектроколориметри та інші сучасні лабораторні прилади для проведення лабораторних досліджень тваринного організму.	<i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).  <i>Підготовка та написання модульної контрольної роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова- в в eLearn)	<i>Модуль:</i>  описова частина 100;  тестова частина 30*0,1;  <i>Самостійна робота</i> – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
<b>Змістовий модуль 2. Вуглеводи і ліпіди</b>				
Тема 1. Вуглеводи: загальна характеристика, будова, класифікація і біологічна роль.	2/8	<i>Знати</i> будову, основи класифікації та біологічну роль вуглеводів і ліпідів.  <i>Розуміти</i> будову, класифікацію і функцію жирних кислот, складних ліпідів і вуглеводів.	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn).  <i>Виконання та здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно - в eLearn).	<i>Виконання та здача лабораторних робіт</i> – зараховано.  <i>Модуль:</i>
Тема 2. Ліпіди: загальна характеристика, будова, класифікація і біологічна роль.	2/4	<i>Вміти</i> визначати вуглеводи і ліпіди в біологічних рідинах та тканин організму тварин.  <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення присутності та	<i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).  <i>Підготовка та написання модульної контрольної</i>	описова частина 100;  тестова частина 30*0,1;  <i>Самостійна робота</i> – згідно з журналом

		властивостей вуглеводів і ліпідів.	<i>роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова - в в eLearn)	оцінювання в eLearn.
<b>Змістовий модуль 3. Білки і амінокислоти, аміди кислот і нуклеїнові кислоти.</b>				
Тема 1. Амінокислоти, білки: загальна характеристика, будова, класифікація і біологічна роль.	2/4	<i>Знати</i> основи класифікації та біологічну роль білків і нуклеїнових кислот.  <i>Розуміти</i> будову і властивості білків і нуклеїнових кислот.  <i>Вміти</i> визначати вуглеводи і ліпіди в біологічних рідинах та тканих організму тварин.	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn).  <i>Виконання та здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно - в eLearn).  <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).  <i>Підготовка та написання модульної контрольної роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова - в в eLearn)	<i>Виконання та здача лабораторних робіт</i> – зараховано.  <i>Модуль:</i>  описова частина 100;  тестова частина 30*0,1;  <i>Самостійна робота</i> – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Тема 2. Ліпіди: загальна характеристика, будова, класифікація і біологічна роль.	2/4	<i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення присутності та властивостей амінокислот, білків і нуклеїнових кислот.		
<b>Можливість отримання додаткових балів:</b>	Додаткові бали можна отримати за підготовку доповіді .			до 10 балів
<b>Всього за семестр</b>	<b>8/26</b>	<b>100*0,7 (максимум 70 балів)</b>		
<b>Залік</b>		<b>30 балів</b>		
<b>Всього разом</b>		<b>100 балів</b>		
<b>2 курс 4 семестр</b>				
<b>Змістовий модуль 4. Вода і водний обмін. Мінеральні речовини. Вітаміни. Ферменти.</b>				
Тема 1. Водний і мінеральний обмін	2/0	<i>Знати</i> властивості та основи класифікації мінеральних речовин, вітамінів та ферментів, їх функції в організмі людини і тварин.	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn).  <i>Виконання та здача лабораторної роботи</i> (в	<i>Виконання та здача лабораторних робіт</i> – зараховано.
Тема 2. Мінеральні речовини та їх обмін.	2/4			

Тема 3. Вітаміни: загальна характеристика, класифікація і біологічна роль.	2/4	<i>Розуміти</i> будову і властивості ферментів, біологічну роль вітамінів.  <i>Вміти</i> визначати мінеральні речовини, вітаміни та ферменти в біологічних рідинах та тканих організму тварин.	методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно - в eLearn).  <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).  <i>Підготовка та написання модульної контрольної роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова- в в eLearn)	<i>Модуль:</i> описова частина 100; тестова частина 30*0,1;  <i>Самостійна робота</i> – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Тема 4. Ферменти: загальні властивості, номенклатура і класифікація.	2/4	<i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для дослідження вмісту й властивостей мінеральних речовин, вітамінів та ферментів.		
<b>Змістовий модуль 5. Обмін вуглеводів і ліпідів.</b>				
Тема 1. Метаболізм: загальні закономірності обміну речовин і енергії, біоенергетичні процеси в клітині.	2/0	<i>Знати</i> основи процесів біологічного окислення та енергетичного обміну, процесів травлення вуглеводів і ліпідів в організмі людини і тварин.  <i>Розуміти</i> основні шляхи перетворення вуглеводів і ліпідів в організмі людини і тварин.	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn).  <i>Виконання та здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно - в eLearn).  <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).  <i>Підготовка та написання модульної контрольної роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова- в в eLearn)	<i>Виконання та здача лабораторних робіт</i> – зараховано.  <i>Модуль:</i> описова частина 100; тестова частина 30*0,1;  <i>Самостійна робота</i> – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Тема 2. Обмін вуглеводів в організмі людини і тварин.	4/4	<i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення процесів перетворення вуглеводів і ліпідів.		
Тема 3. Обмін ліпідів в організмі людини і тварин.	2/4			
<b>Змістовий модуль 6. Обмін білків і амінокислот.</b>				
Тема 1. Обмін білків в організмі людини і тварин.	2/6	<i>Знати</i> біологічну (харчову) цінність білків, процеси травлення білків і нуклеїнових кислоти в організмі людини.	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn).  <i>Виконання та здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного	<i>Виконання та здача лабораторних робіт</i> – зараховано.  <i>Модуль:</i>
Тема 2. Обмін нуклеїнових кислот в організмі	0/4	<i>Розуміти</i> основні шляхи перетворення білків і нуклеїнових в організмі людини і тварин,		



людини і тварин.		гормональну регуляцію обміну речовин, механізм згортання крові, взаємозв'язок метаболічних перетворень вуглеводів, ліпідів і білків.	заняття, та самостійно - в eLearn).	описова частина 100;
Тема 3. Гормони: гуморальні шляхи регуляції обміну речовин в організмі людини і тварин.	2/2	<i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення процесів перетворення білків та нуклеїнових кислот.	<i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).  <i>Підготовка та написання модульної контрольної роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова- в в eLearn)	тестова частина 30*0,1;  <i>Самостійна робота</i> – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Тема 4. Біохімія крові.	2/2			
<b>Можливість отримання додаткових балів:</b>	Додаткові бали можна отримати за підготовку доповіді та участь у студентській конференції.			до 10 балів
<b>Всього за семестр</b>		<b>100*0,7 (максимум 70 балів)</b>		
<b>Екзамен</b>	<b>30/60</b>	<b>30 балів</b>		
<b>Всього разом</b>		<b>100 балів</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). 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)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### – основні

- Біохімія тварин з основами фізичної і колоїдної хімії/ В.А. Томчук, В.А. Грищенко, Л.Г. Калачнюк, Л.В. Кліх, О.М. Тупицька та ін./ – К.: НУБіП України, 2020. – 441 с.
- Фізіологія і біохімія гідробіонтів / О.М. Тупицька, Л.В. Кліх / – К.: НУБіП України, 2021. – 318 с.
- Біохімія у тваринництві / Л.В. Кліх, О.М. Тупицька / – К.: НУБіП України, 2016. – 408 с.
- Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Біохімія»/ В.А. Томчук, О.М. Тупицька, – К.: НУБіП України, 2023. – 118 с.

### – допоміжні

- Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн.2. Біологічна хімія/Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда та ін.; за ред. Ю.І.Губського, І.В.Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.
- Біологічна хімія: підручник / Ю.І.Губський. – Київ-Вінниця: Новакнига, 2011. – 664 с.
- Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В.Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 702 с.
- Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л.Загайка, проф. К.В. Александрової. – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
- Біологічна хімія. Тести та ситуаційні задачі. / За ред. О.Я. Склярова. – Львів: Вид-во ЛНМУ, 2015. – 436 с.
- Губський Ю.І. Біологічна хімія / Ю.І. Губський. – Київ; Вінниця: Нова книга, 2009.
- Гонський Я.І. Біологічна хімія: Лабораторний практикум. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.
- Кліх Л.В., Тупицька О.М. "Біохімія у тваринництві" Навчальний посібник. – Київ, НУБіП України, 2016. – 520 с.

### Рекомендовані джерела інформації

- Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник.– Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. –508 с.  
[https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/1/8584/bio\\_chem.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/1/8584/bio_chem.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2013. – 744 с.  
[https://shron1.chtyvo.org.ua/Honskyi\\_YaI/Biokhimia\\_liudyny.pdf?PHPSESSID=41h7m67j3ftcca d34k9cpgqpc7](https://shron1.chtyvo.org.ua/Honskyi_YaI/Biokhimia_liudyny.pdf?PHPSESSID=41h7m67j3ftcca d34k9cpgqpc7)
- Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн.2. Біологічна хімія/Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда та ін.; за ред. Ю.І.Губського, І.В.Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с. <https://core.ac.uk/reader/144958710>
- Остапченко Л.І. Біохімія: підручник. - Київ: Київський університет, 2012. - 798 с. <https://lifelib.info/biochemistry/textbook/index.html>