

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

“6” червня 2025 р.

*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, доцент, кандидат біологічних наук, доцент
кафедри біохімії імені акад. М.Ф. Гулого

Київ – 2025 р.

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

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

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета - вивчення особливостей хімічного складу, структури, перетворення речовин і енергії, що відбуваються в організмі тварин, біохімічних процесів у тканинах, опанування хімічними методами визначення біохімічного складу тканин і оцінки якості та свіжості сировини.

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

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижн і	усь ого	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	ін д	с.р .		л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1. <i>Біомолекули та клітинні структури</i>														
Тема 1. Вступ. Історія розвитку біохімії.	1	2					2							
Тема 2. Правила роботи та техніка безпеки в лабораторії. Обладнання, посуд, реактиви	2-3	6			4		2							
Тема 3. Будова живої клітини.	4-5	2					2							
Тема 4. Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.	6-7	5			2		3							
Разом за модулем 1	15				6		9							
Модуль 2.. <i>Вуглеводи і ліпіди</i>														
Тема 1. Вуглеводи.	8-9	22	2		8		12		2		2			
Тема 2. Ліпіди.	10-11	16	2		4		10							
Разом за модулем 2	38		4		12		22	4						
Модуль 3.. <i>Білки і амінокислоти, амідні кислот і нуклеїнові кислоти</i>														
Тема 1. Білки і амінокислоти.	12-13	13	2		4		7		2		2			
Тема 2. Нуклеїнові кислоти. Амідні кислот.	14-15	13	2		4		7							
Разом за модулем 3	26		4		8		14	4						
Модуль 4. <i>Вода і водний обмін. Мінеральні речовини. Вітаміни. Ферменти</i>														
Тема 1. Вода і водний обмін.	16	4	2				2							
Тема 2. Мінеральні речовини.	17	8	2		4		2							
Тема 3. Вітаміни.	18	8	2		4		2							
Тема 4. Ферменти.	19-20	9	2		4		3		2		2			
Разом за модулем 4	29		8		12		9	4						
Модуль 5. <i>Обмін вуглеводів і ліпідів</i>														
Тема 1. Метаболізм.	21	14	2				12		2		2			
Тема 2. Обмін вуглеводів.	22-23	13	4		4		5							
Тема 3. Обмін ліпідів.	24	11	2		4		5							

Разом за модулем 5	38	8		8		22	4					
Модуль 6. <i>Обмін білків, амінокислот, нуклеїнових кислот</i>												
Тема 1. Обмін білків.	25-26	12	1		6		4		2		2	
Тема 2. Нуклеїнові кислоти.	27	7	1		4		3					
Тема 3. Гормони.	28	7	2		2		3					
Тема 4. Біохімія крові.	29-30	8	2		2		4					
Разом за модулем 6	34		6		14		14	4				
Усього годин	180		30		60		90	20	10		10	
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в навчальному плані)	-		-		-		-					
Усього годин	180		30		60		90					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вуглеводи.	2
2.	Ліпіди.	2
3.	Білки і амінокислоти.	2
4.	Нуклеїнові кислоти. Аміди кислот.	2
5.	Вода і водний обмін.	2
6.	Мінеральні речовини.	2
7.	Вітаміни.	2
8.	Ферменти.	2
9.	Метаболізм.	2
10.	Обмін вуглеводів.	4
11.	Обмін ліпідів.	2
12.	Обмін білків.	1
13.	Нуклеїнові кислоти.	1
14.	Гормони.	2
15.	Біохімія крові.	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії. Прилади та обладнання біохімічної лабораторії. Посуд, реактиви, розчини.	4
2.	Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії. Одержання клітинних фракцій. Гомогенізація. Центрифугування. Розчини. Приготування розчинів у визначеній концентрації.	2
3.	Вуглеводи. 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.	Вуглеводи. Доказ наявності гідроксильних груп у дисахаридах. Перевірка відновлюючих властивостей дисахаридів. Гідроліз сахарози. Реакція крохмалю з йодом. Кислотний гідроліз крохмалю.	4
5.	Ліпіди. Окиснення рослинних олій. Емульгування жирів. Одержання жирних кислот з мила. Утворення нерозчинного у воді мила.	4
6.	Білки і амінокислоти. Визначення рН розчинів амінокислот. Дослідження амфотерних властивостей гліцину. Взаємодія гліцину з SiO_2 . Взаємодія амінокислот з нінгідрином. Біуретова реакція на білок. Ксантопротеїнова реакція на білок. Сульфгідрильна реакція.	4
7.	Нуклеїнові кислоти. Аміди кислот. Утворення солей сечовини з кислотами. Взаємодія сечовини з азотистою кислотою. Утворення біурету і біуретова реакція.	4
8.	Мінеральні речовини. Кількісне визначення кальцію методом титрування. Визначення кальцію фотометричним методом. Визначення кальцію у сироватці крові трилонометричним титруванням у присутності мурексиду. Визначення фосфору методом Фіске-Суббароу. Визначення фосфору експрес-методом. Визначення загального фосфору.	4
9.	Вітаміни. Дослідження жиророзчинних вітамінів: якісні реакції на вітамін А; якісні реакції на вітамін Е.; якісні реакції на вітамін К. Дослідження водорозчинних вітамінів: якісна реакція на вітамін В ₁ ; якісна реакція на вітамін В ₂ ; якісна реакція на вітамін В ₅ ; якісна реакція на вітамін С; кількісне визначення вітаміну С.	4
10.	Ферменти. Вплив температури на активність ферментів. Вплив рН середовища на активність амілази. Специфічність дії ферментів. Визначення активності амілази. Вплив активаторів та інгібіторів на активність ферментів.	4
11.	Обмін вуглеводів. 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».	4
12.	Обмін ліпідів. Визначення гліцерину в жирах. Визначення йодного числа жиру. Визначення кислотного числа жиру. Виділення фосфоліпідів.	4
13.	Обмін амінокислот. Розрахунок вмісту амінокислот. Якісні реакції на амінокислоти. Реакція на триптофан. Реакція на сульфурвмісні амінокислоти.	2
14.	Обмін білків Визначення білка біуретовим методом. Вплив температури і реакції середовища на розчинність білків.	4

	Осадження білків азотною кислотою. Осадження білків органічними кислотами. Осадження білків органічними розчинниками.	
15.	Обмін нуклеїнових кислот. Біуретова реакція на пептиди. Якісні реакції на вуглеводний компонент. Якісна реакція на наявність фосфорної кислоти. Проба на пуринові основи.	4
16.	Гормони. 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.	Біохімія крові. Одержання сироватки крові. Одержання плазми крові.	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Класифікація вуглеводів. Вивчення структурних формул.	15
2.	Вуглеводи. Функції та структурні формули окремих представників.	15
3.	Ліпіди. Схематичне зображення клітинної мембрани.	15
4.	Схематичне зображення рівнів організації білкової молекули Вивчити формули амінокислот.	15
5.	Структурна формула нуклеотидів і нуклеозидів. Вивчити структурні формули пуринових і піримідинових азотистих основ.	15
6.	Підготувати реферат на тему «Аміди кислот».	15

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних;

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

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
Модуль 1. Біомолекули та клітинні структури		
Л.р. 1. Правила роботи та техніка безпеки в біохімічній лабораторії. Прилади та обладнання біохімічної лабораторії. Посуд, реактиви, розчини.	ПРН2, 15. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства	12
Л.р. 2. Фізико-хімічні методи дослідження в біохімії.		12
Л.р. 3. Одержання клітинних фракцій. Гомогенізація. Центрифугування. Розчини.		12
Л.р. 4. Приготування розчинів у визначеній концентрації.		12
Самостійна робота (за наявності) 1.		22
Всього		70
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Вуглеводи і ліпіди		
Л.р. 1. Вуглеводи. Доказ наявності гідроксильних груп в глюкозі. Окиснення альдегідної групи глюкози. Окиснення глюкози аміачним розчином оксиду срібла. Окиснення глюкози реактивом Фелінга. Реакція Селіванова на кетози. Доказ наявності гідроксильних груп у дисахаридах. Перевірка відновлюючих властивостей дисахаридів. Гідроліз сахарози. Реакція крохмалю з йодом. Кислотний гідроліз крохмалю.	ПРН2, 15. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства	20
Л.р. 2. Ліпіди. Окиснення рослинних олій. Емульгування жирів. Одержання жирних кислот з мила. Утворення нерозчинного у воді мила.		20
Самостійна робота (за наявності) 2.		30
Всього		70
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Модуль .3.. Білки і амінокислоти, аміди кислот і нуклеїнові кислоти		
Л.р. 1. Білки і амінокислоти. Визначення рН розчинів амінокислот. Дослідження амфотерних властивостей гліцину. Взаємодія гліцину з СиО. Взаємодія амінокислот з нінгідрином. Біуретова реакція на білок. Ксантопротеїнова реакція на білок. Сульфгідрильна реакція.	ПРН2, 15. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства	20
Л.р. 2. Нуклеїнові кислоти. Аміди		20

кислот. Утворення солей сечовини з кислотами. Взаємодія сечовини з азотистою кислотою. Утворення біурету і біуретова реакція.		
Самостійна робота (за наявності) 3.		30
Всього		70
Модульна контрольна робота 3.		30
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	
Модуль 4. Вода і водний обмін. Мінеральні речовини. Вітаміни. Ферменти		
Л.р. 1. Мінеральні речовини. Кількісне визначення кальцію методом титрування. Визначення кальцію фотометричним методом. Визначення кальцію у сироватці крові трилонометричним титруванням у присутності мурексиду.	ПРН2, 15. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства	12
Л.р. 2. Мінеральні речовини. Визначення фосфору методом Фіске-Суббароу. Визначення фосфору експрес-методом. Визначення загального фосфору.		12
Л.р. 3. Вітаміни. Дослідження жиророзчинних вітамінів: якісні реакція на вітамін А; якісні реакції на вітамін Е.; якісні реакції на вітамін К. Дослідження водорозчинних вітамінів: якісна реакція на вітамін В і; якісна реакція на вітамін В2; якісна реакція на вітамін В5; якісна реакція на вітамін С; кількісне визначення вітаміну С.		12
Л.р. 4. Ферменти. Вплив температури на активність ферментів. Вплив рН середовища на активність амілази. Специфічність дії ферментів. Визначення активності амілази. Вплив активаторів та інгібіторів на активність ферментів.		12
Самостійна робота (за наявності) 4.		22
Всього		70
Модульна контрольна робота 4.		30
Всього за модулем 4		100
Модуль 5. Обмін вуглеводів і ліпідів		
Л.р. 1. Обмін вуглеводів. Визначення глюкози в крові орто-толуїдиновим методом. Визначення глюкози в крові ферментативним методом. Кількісне	ПРН2, 15. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. Впроваджувати сучасні системи	15

визначення глюкози в розчині по методу Фелінга. Фотометричне визначення глюкози ферментативним методом «Хромоглюкоза».	менеджменту підприємства	
Л.р. 2. Обмін ліпідів. Визначення гліцерину в жирах. Визначення йодного числа жиру. Визначення кислотного числа жиру. Виділення фосфоліпідів.		15
Л.р. 3. Гормони. Вплив адреналіну на кількість цурку в крові. Вплив інсуліну на кількість цукру в крові. Якісні реакції на інсулін. Якісні реакції на адреналін. Якісна реакція на тироксин. Біохімія крові. Одержання сироватки крові. Одержання плазми крові.		15
Самостійна робота (за наявності) 5.		25
Всього		70
Модульна контрольна робота 5.		30
Всього за модулем 5		100
Модуль 6. Обмін білків, амінокислот, нуклеїнових кислот		
Л.р. 1. Обмін ліпідів. Визначення гліцерину в жирах. Визначення йодного числа жиру. Визначення кислотного числа жиру. Виділення фосфоліпідів.	ПРН2, 15. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства	12
Л.р. 2. Обмін амінокислот. Розрахунок вмісту амінокислот. Якісні реакції на амінокислоти. Реакція на триптофан. Реакція на сульфурвмісні амінокислоти.		
Л.р. 3. Обмін білків Визначення білка біуретовим методом. Вплив температури і реакції середовища на розчинність білків. Осадження білків азотною кислотою. Осадження білків органічними кислотами. Осадження білків органічними розчинниками.		12
Л.р. 4. Обмін нуклеїнових кислот. Біуретова реакція на пептиди. Якісні реакції на вуглеводний компонент. Якісна реакція на наявність фосфорної кислоти. Проба на пуринові основи.		12
Самостійна робота (за наявності) 6.		12
Всього		70
Модульна контрольна робота 6.		30
Всього за модулем 6		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Екзамен	30	

Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	
Курсовий проект/робота (за наявності)	-	-

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

Політика щодо дедлайнів та перескладання	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).
Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	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:

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Фізіологія та біохімія гідробіонтів» (на навчальному порталі НУБіП України elearn)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1126>

;

2. Конспект лекцій та їх презентації з дисципліни «Фізіологія та біохімія гідробіонтів» (в електронному вигляді)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1126>

- Підручники, навчальні посібники, практикуми

- Біохімія гідробіонтів. Навчальний посібник Тупицька О.М., Кліх Л.В. - К.:2021. 319 с.
- Біохімія тварин з основами фізичної та колоїдної хімії. Томчук В.А., Грищенко В.А., Калачнюк Л.Г., Кліх Л.В., Тупицька О.М. та ін. К.: 2020. 441 с.
- Тупицька О.М., Кліх Л.В. "Біохімія риби і рибних продуктів" Навчальний посібник Київ, НУБіП України, 2016. 500 с.

4.Методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти:

- Тупицька О.М., Кліх Л.В Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Навчальні методики до виконання лабораторних робіт. - К.: 2021. 88 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. 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
2. 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>
3. Остапченко Л.І. Біохімія: підручник. - Київ: Київський університет, 2012. - 798 с.
<https://lifelib.info/biochemistry/textbook/index.html>
4. Статична біохімія гідробіонтів. Євтушенко М.Ю., Горліченко М.Г., Шевченко С.В. Одеса. Екологія, 2010. 221с. .
5. Effect of breed factor on urea level and blood biochemical parameters in dairy cattle Ruban, S., Shabash, M., **Tupitska, O.**, Slobodyanyuk, N. Animal Science and Food Technology, 2025, 16(1), p. 9–25
DOI 10.31548/animal.1.2025.09
6. Characteristics of mucous-forming polysaccharides extracted from flax seeds Piddubnyi, V., Stadnyk, I., Kravets, O., . **Tupitska, O.** Kostiuk, T., Rozbytska, T. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, 2023, 17, p. 677–693
DOI 10.5219/1900
7. Ecotoxicological Assessment of Ponds Contaminated by Wastewater of Livestock Enterprises by Fish Biomarkers Zakharenko, M.O., Romanova, E.E., Kurbatova, I.M., ... **Tupitska, O.M.**, Kondratiuk, V.M. Hydrobiological Journal, 2024, 60(2), p. 77–85
DOI 10.1615/HydrobJ.v60.i2.60
8. Microbiome of craft hard cheeses from raw goat milk during ripening Sadvari, V.Y., Shevchenko, L.V., Slobodyanyuk, N.M., **Tupitska, O.**... Gruntkovskyi, M.S., Furman, S.V. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 2024, 15(3), p. 483–489
DOI 10.15421/022468
9. The microscopic structure of pork neck after cooling with showering stiving and processing by culture Lactobacillus sakei Vovkotrub, V., Iakubchak, O., Horalskyi, L., ... **Tupitska, O.**, Shtonda, O. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, 2023, 17, p. 759–776
DOI 10.5219/1905

- 1. Біохімія гідробіонтів. Навчальний посібник Тупицька О.М., Кліх Л.В. - К.:2021. 319 с.
- 2. Біохімія тварин з основами фізичної та колоїдної хімії. Томчук В.А., Грищенко В.А., Калачнюк Л.Г., Кліх Л.В., Тупицька О.М. та ін. К.: 2020. 441 с.
- 3. Статична біохімія гідробіонтів. Євтушенко М.Ю., Горліченко М.Г., Шевченко С.В. Одеса. Екологія, 2010. 221с. .
- 4. Тупицька О.М., Кліх Л.В. "Біохімія риби і рибних продуктів" Навчальний посібник Київ, НУБіП України, 2016. 500 с.

- 5. Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Навчальні методики до виконання лабораторних робіт. - К.: 2021. 88 с.

9. Рекомендовані джерела інформації

1. 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
2. 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>
3. Остапченко Л.І. Біохімія: підручник. - Київ: Київський університет, 2012. - 798 с.
<https://lifelib.info/biochemistry/textbook/index.html>