

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет харчових технологій
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 14 БІОХІМІЯ

Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	Харчові технології
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)

Розробник:

Анна ГЕЛІХ к.т.н., доц., кафедри технологій та безпечності харчових продуктів

(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри <u>технологій та безпечності харчових продуктів</u> (назва кафедри)	протокол від <u>12.06.2023 р.</u> № <u>16</u>
	Завідувач кафедри (підпис) <u>Марина САМЛІК</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Сергій САБАДАШ
(ПІБ)

В.п. декана факультету, де реалізується освітня програма

Наталія БОЛГОВА
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана

к.с-г.н., доц. Наталія БОЛГОВА
(ПІБ)

д.ф., доц. Олена КОШЕЛЬ
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Надія Баранків
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 10.07. 2023 р.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 14 Біохімія		
2.	Факультет/кафедра	Харчових технологій/ кафедра технологій та безпеки харчових продуктів		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОП «Харчові технології», 181 Харчові технології		
5.	Рівень НРК	6-й бакалаврський		
6.	Семестр та тривалість вивчення	2-й семестр, 18 тижнів		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні 30	Лабораторні 44	76
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н, доцент Геліх А.О.		
11.1	Контактна інформація	Геліх Анна Олександрівна, доцент кафедри технологій та безпеки, 317а, e-mail: anna.helikh@snau.edu.ua		
11.	Загальний опис освітнього компонента	На всіх підприємствах харчової промисловості переробляється сировина біологічного походження, тому основи біохімічних знань потрібні сьогодні технологам харчової промисловості. Надзвичайно велика роль біохімії в удосконаленні технологічних процесів харчової промисловості, а також у створенні нових раціональних схем та принципів переробки природної сировини.		
12.	Мета освітнього компонента	вивчення сутності біологічних процесів у різних галузях біотехнологічних виробництв, набути вміння кваліфіковано керувати технологічним процесом, науково його обґрунтовувати та вдосконалювати з метою отримання високоякісних продуктів та раціонального використання переробленої сировини.		
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент є основою для ОП «Харчові технології»: ОК10 Теоретичні основи харчових виробництв, ОК21 Загальні технології харчової промисловості.		
14.	Політика академічної доброчесності	не допускається копіювання висновків протоколів лабораторних робіт один у одного, у подібному випадку лабораторні роботи будуть вважатися не захищеними та потребують повторного доопрацювання. В разі повторного доопрацювання робота не буде оцінена на максимальний бал.		
15.	Розташування курсу на платформі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=850		

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання з дисципліни ¹	Програмні результати навчання ²				Як оцінюється РНД
	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 18	ПРН 19	
<u>ДРН 1.</u> Здатність аналізувати хімічний склад харчових систем, їх взаємозв'язок зі структурою і властивостями харчових речовин.	X				Усний захист лабораторних робіт Підсумковий тест множинного вибору (модульне оцінювання, атестація) Екзамен
<u>ДРН 2.</u> Здатність аналізувати зміни поживних та хімічних речовин в ході технологічного процесу у поєднанні з харчовою цінністю продуктів харчування, вплив на організм людини.	X				Усний захист лабораторних робіт Підсумковий тест множинного вибору (модульне оцінювання, атестація) Екзамен
<u>ДРН 3.</u> Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач		X			Усний захист лабораторних робіт Підсумковий тест множинного вибору (модульне оцінювання, атестація) Екзамен

¹ Той, перелік, який наводиться у робочій програмі у «знати, уміти».

При визначенні ДРН у робочій програмі можна не виділяти «знати, уміти», а давати загальним списком.

² зазначити номери ПРН так, як вони наведені в ОП.

ОБОВ'ЯЗКОВО! ПРН, що наведені у додатку повинні співпадати із тими «+», що наведені у матриці відповідності ПРН і ОК освітньої програми.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ³
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк	Лаб. р.		
Модуль 1				
Лекційне заняття 1. Білки, будова, властивості, перетворення у харчових процесах. основні відомості про нуклеїнові кислоти 1. Будова білків, властивості, класифікація 2. Функціональні властивості білків 3. Перетворення білків у харчових технологіях 4. Значення білків у життєдіяльності людини 5. Методи визначення білків	2			[1,2,5,8,11,13,14]
Лабораторне заняття 1. Білки. Кольорові реакції на білки		2		[1,2,5,8,11,13,14]
Лабораторне заняття 2. Визначення ізоелектричної точки білка		2		[1,2,5,8,11,13,14]
Лабораторне заняття 3. Хімія білків 3. Виділення казеїну із білка		2		[1,2,5,8,11,13,14]
Лабораторне заняття 4. Хімія нуклеїнових кислот. Кислотний гідроліз нуклеопротеїдів.		2		[1,2,5,8,11,13,14]
Самостійна робота (індивідуальне завдання) Як класифікують білки за просторовою структурою? Охарактеризуйте первинну і вторинну структури білка. Охарактеризуйте третинну і четвертинну структури білка. Як класифікують білки за фізико-хімічними властивостями? Охарактеризуйте групи протеїнів, що розчиняються у воді і солях. Дайте характеристику проламінами і глутелінам. Охарактеризуйте складні білки. Що таке функціональні властивості білків? Поясніть суть набухання білків і їх розчинності? Перерахуйте фактори, що впливають на процес набухання білків? Що таке денатурація білків? Фактори що їх викликають? Охарактеризуйте теплову денатурацію білків. Хімічні фактори, що викликають денатурацію. Які типові ознаки денатурації білків Ви знаєте? Які зміни відбуваються під час термічної обробки білків? Як відбувається ферментативний і кислотний гідроліз білків?			18	[1,2,5,8,11,13,14]

³ Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література ³	
	Аудиторна робота			Самостійна робота
	Лк	Лаб. р.		
Наведіть основні функції білків в організмі.				
Лекційне заняття 2. Нуклеїнові кислоти 1. Будова нуклеїнових кислот 2. Властивості нуклеїнових кислот	2		[1,2,5,8,11,13, 14]	
Лекційне заняття 3. Вуглеводи. будова, властивості, перетворення в харчових технологіях Будова вуглеводів, класифікація, властивості Перетворення вуглеводів при виробництві харчових продуктів Функціональні властивості вуглеводів Роль вуглеводів в організмі людини	4		[1,2,5,8,11,13, 14]	
Лабораторне заняття 5, 6 <i>Кількісне визначення глюкози. Винахід молочної кислоти у м'язах.</i> <i>Виділення глікогену з печінки.</i>		2	[1,2,5,8,11,13, 14]	
Лабораторне заняття 7 <i>Визначення масової частки лактози рефрактометричним методом.</i>		2	[1,2,5,8,11,13, 14]	
Самостійна робота (індивідуальне завдання) Наведіть класифікацію вуглеводів. Які моноцукри мають найбільше значення в харчових технологіях? Назвіть полісахариди першого порядку. В чому проявляється структуроутворювальна дія вуглеводів? Від чого залежить драглеутворювальна здатність пектинів? Назвіть основні перетворення вуглеводів у харчових технологіях. Поясніть механізм кислотного та ферментативного гідролізу крохмалю. В яких технологіях має місце гідроліз сахарози? Які реакції призводять до утворення речовин, що надають харчовим продуктам темного кольору? Що таке карамелізація цукрів? Перерахуйте та розкрийте функціональні властивості вуглеводів. Розкрийте властивості крохмалів. Розкрийте властивості пектинів. Розкрийте властивості целюлози. Яку роль виконують вуглеводи в організмі людини?			10 [1,2,5,8,11,13, 14]	
Лекційне заняття 4. Ліпіди. будова, властивості, їх перетворення в харчових технологіях Будова та класифікація ліпідів, склад сирого жиру Основні реакції ліпідів Перетворення ліпідів у технологіях харчових продуктів Біологічна цінність харчових ліпідів	4		[1,2,5,8,11,13, 14]	

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ³
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк	Лаб. р.		
Роль ліпідів в організмі людини				
<i>Лабораторне заняття 8. Винахід фосфатидилхоліну в жовтку курячого яйця.</i>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
<i>Лабораторне заняття 9. Винахід холестеролу.</i>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
<i>Лабораторне заняття 10. Визначення констант жирів рослинного та тваринного походження.</i>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
Самостійна робота (індивідуальне завдання) Які речовини називаються ліпідами? Назвіть основні принципи класифікації ліпідів за їхніми фізико-хімічними та біологічними властивостями. Дайте коротку характеристику гліцеридам. Яка залежність між жирнокислотним складом і властивостями тригліцеридів? Напишіть формули основних видів жирних кислот, які входять до складу тригліцеридів. Напишіть схему утворення жирів з гліцерину і жирних кислот. З чого складається «сирий» жир? Яке значення мають фосфоліпіди? Які функції поліненасичених жирних кислот в організмі людини? Яка потреба людини в жирах, яких саме?			10	[1,2,5,8,11,13, 14]
Разом за модулем 1	12	18	36	
Модуль 2				
Лекційне заняття 5. Вітаміни Терміни, поняття та класифікація вітамінів Фізіологічна роль, потреби та джерела вітамінів Вітаміноподібні сполуки Вплив технологічної обробки на збереженість вітамінів Вітамінізація продуктів харчування В6.	4			[1,2,5,8,11,13, 14]
<i>Лабораторне заняття 11. Якісні реакції на вітаміни, розчинні в жирах.</i>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
<i>Лабораторне заняття 12. Якісні реакції на водорозчинні вітаміни.</i>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
Самостійна робота (індивідуальне завдання) Що таке вітаміни? Приведіть класифікацію вітамінів. Яку фізіологічну роль виконують вітаміни в організмі людини? Що таке гіповітаміноз, авітаміноз, гіпервітаміноз? Що таке ензимовітаміни, прогормони і антиоксиданти? Охарактеризуйте ці групи вітамінів			10	[1,2,5,8,11,13, 14]

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література ³	
	Аудиторна робота			Самостійна робота
	Лк	Лаб. р.		
<p>Наведіть рекомендації щодо збереження вітамінів при приготуванні овочів.</p> <p>Приведіть приклад вітаміноподібних речовин. Які продукти є їх джерелами?</p> <p>Що ми розуміємо під вітамінізацією їжі?</p> <p>Яких технологічних вимог слід дотримуватись при приготуванні овочів для максимального збереження аскорбінової кислоти?</p> <p>Наведіть конкретні приклади впливу технологічних факторів на збереженість вітамінів: А, Є, К, В1, В2, РР,</p>				
<p>Лекційне заняття 6. Роль ферментів та ферментних препаратів у харчових технологіях</p> <p>Класифікація ферментів, їх властивості</p> <p>Фактори, що впливають на кінетику ферментативних реакцій</p> <p>Основні біохімічні перетворення у харчових технологіях</p> <p>Ферментні препарати, їх характеристика</p> <p>Застосування ферментних препаратів у харчових технологіях</p>	4		[1,2,5,8,11,13, 14]	
<p>Лабораторне заняття 13. Визначення специфічності ферментів.</p>		2	[1,2,5,8,11,13, 14]	
<p>Лабораторне заняття 14. Вплив рН на активність ферментів.</p>		2	[1,2,5,8,11,13, 14]	
<p>Лабораторне заняття 15. Визначення залежності дії ферментів від температури.</p>		2	[1,2,5,8,11,13, 14]	
<p>Самостійна робота (індивідуальне завдання)</p> <p>На які класи поділяються ферменти?</p> <p>Які особливості мають ферменти як каталізатори?</p> <p>Як впливають технологічні фактори на кінетику ферментативних реакцій?</p> <p>Які гідролітичні ферменти Ви знаєте? Наведіть приклади.</p> <p>Дайте характеристику ферментативних трансформацій крохмалю під впливом - і β-амілаз.</p> <p>Під впливом яких ферментів змінюються білки у харчових технологіях?</p> <p>Наведіть приклади. Які ферментні препарати і для чого використовують у хлібопекарському виробництві?</p> <p>Які ферментні препарати застосовуються для розрідження та гідролізу крохмалю при виробництві патоки?</p> <p>Наведіть приклади використання ферментних препаратів у кондитерському виробництві.</p>		10	[1,2,5,8,11,13, 14]	

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література ³	
	Аудиторна робота			Самостійна робота
	Лк	Лаб. р.		
Лекційне заняття 7. Мінеральні речовини Роль мінеральних речовин в організмі людини Класифікація та характеристика окремих макро - і мікроелементів Вплив технологічної обробки харчових продуктів на їх мінеральний склад Методи визначення мінеральних речовин	4			[1,2,5,8,11,13, 14]
Лабораторне заняття 16. Методи визначення мінеральних речовин.		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
Самостійна робота (індивідуальне завдання) Які хімічні елементи відносяться до макроелементів? Яка роль мінеральних речовин в організмі? Які нутрієнти є джерелами кислих та лужних груп у внутрішньому середовищі? Яка роль кальцію, фосфору в організмі людини? Навіщо організму потрібен натрій і калій? Які продукти багаті на ці макроелементи? Які хімічні елементи відносять до мікроелементів і які їх функції в організмі людини? Яку роль відіграє залізо та мідь в організмі людини і в яких харчових продуктах вони містяться? Приведіть приклади взаємодії деяких мікроелементів і вітамінів. Яка роль йоду в організмі людини? Які види технологічної обробки сировини і харчових продуктів призводять до втрат мінеральних речовин?			10	[1,2,5,8,11,13, 14]
Лекційне заняття 8. Вода Вода як складова сировини і харчових продуктів Значення води для життєдіяльності людини Фізичні і хімічні властивості води Методи визначення вологи	2			[1,2,5,8,11,13, 14]
Лабораторне заняття 17. Методи визначення масової частки вологи в харчових продуктах.		4		[1,2,5,8,11,13, 14]
Самостійна робота (індивідуальне завдання) Наведіть приклади взаємозв'язку вологовмісту у сировині і її текстури. Яку роль виконує вода в організмі людини? Яке значення має діаграма стану води? Як нею користуватися? Які функції виконує вода у харчових продуктах? Що таке вільна і зв'язана волога? Які форми зв'язку вологи з сировиною Вам відомі? Охарактеризуйте їх. Що таке активність води?			6	[1,2,5,8,11,13, 14]

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література ³
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк	Лаб. р.		
<p>Як поділяють харчові продукти в залежності від величини активності води?</p> <p>Яка роль льоду у стабільності якості харчових продуктів? Завдяки використанню яких технологічних прийомів можна впливати на величину активності води?</p> <p>Яке значення має активність води для стабільності харчових продуктів?</p> <p>Як впливає активність води на мікробіологічне псування?</p>				
<p>Лекційне заняття 9. Харчові добавки</p> <p>Терміни і визначення</p> <p>Класифікація харчових добавок (ХД)</p> <p>Характеристика основних груп ХД:</p> <p>харчові барвники;</p> <p>замінники цукру;</p> <p>підсолоджувачі</p>	4			[1,2,5,8,11,13, 14]
<p>Лабораторне заняття 18. Дослідження харчових барвників: екстрагування з харчових продуктів, розділення та ідентифікація.</p>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
<p>Лабораторне заняття 19. Дослідження харчових ароматизаторів.</p>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
<p>Лабораторне заняття 20. Визначення якісного складу природних та синтетичних підсолоджувачів.</p>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
<p>Лабораторне заняття 21. Якісне та кількісне визначення консервантів.</p>		2		[1,2,5,8,11,13, 14]
<p>Самостійна робота (індивідуальне завдання)</p> <p>Як і за яким принципом поділяють основні речовини, що входять до складу харчових продуктів?</p> <p>Як перетравлюються вуглеводи, білки та жири?</p> <p>В чому полягає суть теорії збалансованого харчування? В чому суть теорії адекватного харчування?</p> <p>Які функції в організмі виконують харчові волокна? Перерахуйте і розкрийте суть трьох принципів раціонального харчування.</p> <p>Як розраховується енергетична цінність продукту? Коефіцієнти енергетичної цінності.</p> <p>Як розподіляють продукти за енергетичною цінністю?</p> <p>Що таке харчова цінність продукту?</p>			10	[1,2,5,8,11,13, 14]
Всього	30	44	76	

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
	Модуль 1 (25 балів):		
	Усний захист лабораторних робіт: 10 Лабораторна робота по 2 бали кожна	20/ 20%	протягом 5 днів після заняття
	Проміжне тестування (тест множинного вибору)	5 балів / 5%	7 тиждень
	Модуль 2 (45 балів):		
	Захист лабораторних робіт (11 Лб по 2 бали кожна)	22 балів / 22%	протягом 5 днів після заняття
	Проміжне тестування (тест множинного вибору)	5 балів / 5%	15 тиждень
	Атестація (тест множинного вибору)	15 балів / 15%	8 тиждень
	Індивідуальне завдання (презентація)	3/ 3%	До 14 тижня
	Екзамен – письмова робота (відкриті питання)	30/ 30%	17-18 тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Захист лабораторних робіт (За 1-ну лабораторну роботу)	<0 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	0,5 бали <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	1 бал <i>Виконано усі вимоги завдання</i>	2 бали <i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми</i>
Індивідуальне завдання (презентація)	<0 балів <i>Підготовлено презентацію без власних результатів, на основі огляду джерел інформації</i>	1 бали <i>Підготовлено презентацію з великою кількістю неточностей та помилок</i>	2 бал <i>Підготовлено презентацію відповідно до встановлених вимог, представлено перед аудиторією</i>	3 бали <i>Підготовлено презентацію відповідно до встановлених вимог, представлено перед аудиторією, продемонстровано креативність, відповіді на питання аудиторії</i>
Атестація (тест множинного вибору)	<i>Тест включає 15 питань, кожне з яких оцінюється в 1 бал</i>			

Проміжне тестування (тест множинного вибору)	<i>Тест включає 10 питань, кожне з яких оцінюється в 0,5 балів</i>			
Екзамен	<i><10 балів</i>	<i>10-20</i>	<i>20-25 балів</i>	<i>30 балів</i>
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми</i>

5.3.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення всіх тем, під час лабораторних занять	протягом 5 днів після заняття
2	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення підсумкового тестування	7, 15 тиждень
3	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення індивідуального завдання (презентації)	до 15 тижня
4	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення екзаменаційного тестування	18 тиждень

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Методичне забезпечення

1. Геліх А. О., Мельничук С. Д. Біохімія. Методичні рекомендації щодо виконання лабораторно-практичних занять / Суми, 2020. – 65 с.
2. Геліх А. О., Мельничук С. Д. Біохімія. Конспект лекцій / Суми, 2020. – 55 с.
3. Геліх А. О. Біохімія. Конспект лекцій / Суми, 2023. – 105 с.

Рекомендована література

4. Helikh, A.O., Prymenko, V.H., Stepanova, T.M. (2021). Influence of Se-lactoalbumin on functional and technological properties of selenium-protein dietary supplements. *Journal of Chemistry and Technoliesthis*, 29 (1), 164–172. <https://doi.org/10.15421/082114>
5. Helikh, A., Gao, D., Duan, Z. (2021). Determining the effect of Ph-shifting treatment on the solubility of pumpkin seed protein isolate. *Eastern-European Journal of Enterprise Technoliesthis*, 5 (11-113), 29–34. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.242334>
6. Helikh, A., Gao, D., Duan, Z. (2021). Functional properties of four kinds of oilseed protein isolates. *Journal of Chemistry and Technoliesthis*, 29 (1), 155–163. <https://doi.org/10.15421/082116>
7. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда, Г.М. Ерстенюк, О.В. Кузнецова. – Вінниця: «Нова Книга», 2021.
8. Biological and Bioorganic Chemistry: in 2 books: Textbook / Yu.I. Gubsky, I.V. Nizhenkovska, M.M. Korda. — Kyiv: AUS “Medicine”, 2020. — 544 p.

9. Харчова хімія. Євлаш В.В., Торяник О.І., Коваленко В.О., Аксьонова О.Ф., Отрошко Н.О., Кузнецова Т.О., Павлоцька Л.Ф., Торяник Д.О. Світ книг. 2020.
10. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда та ін. – Київ, ВСВ «Медицина», 2019.
11. Екотрофологія. Основи екологічно безпечного харчування: навч. посібник / За наук. ред. Т.М. Дитмань. – К.: Лібра, 2019. – 304 с.
12. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
13. Марінцова Н.Г. Біологічна хімія: підручник / Н.Г. Марінцова, С.В. Половкович, В.П. Новіков. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 336 с.

15. Інформаційні ресурси

14. <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=850>
15. <http://www.food-chem.ru/>