

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК13 БІОХІМІЯ

Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	Крафтові технології та гастрономічні інновації
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)

Суми - 2024

Розробники:

Божко Н.В., к.с.г.н., доцент кафедри технологій та безпеності харчових продуктів

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

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри <u>технологій та безпеності харчових продуктів</u> (назва кафедри)	протокол від <u>04.06</u> 2024 № <u>17</u> Завідувач кафедри <u>Марина САМІЛИК</u>
--	---

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Марина САМІЛИК

Декан факультету, де реалізується освітня програма Наталія БОЛГОВА

Рецензія на робочу програму надана д.с.г.н., доц. Василь ТИЩЕНКО (додається)
(підпис)

Олена КОШЕЛЬ (додається)
(підпис)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Надія Караміх
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 12.08. 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК13 Біохімія		
2.	Факультет/кафедра	Харчових технологій/ кафедра технологій та безпечності харчових продуктів		
3.	Статус ОК	Основний		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	«Крафтові технології та гастрономічні інновації»/181 «Харчові технології»		
5.	Рівень НРК	6-й		
6.	Семестр та тривалість вивчення	II (18 тижнів)		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Лабораторні	
		150	3044	
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач	к.с.г.н., доцент, Божко Наталія Володимирівна		
11.1	Контактна інформація	Божко Наталія Володимирівна, доцент кафедри технологій та безпечності харчових продуктів, 317м, +380671585246, E–mail: natalybozhko@ukr.net		
11.	Загальний опис освітнього компонента	вивчення освітнього компоненту сприяє формуванню професійних знань основ інженерії у харчовій промисловості		
12.	Мета освітнього компонента	придбання студентом теоретичного фундаменту для вивчення циклу спеціальних технологічних дисциплін		
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на ОК «Хімія». 2. Освітній компонент є основою для ОК «Теоретичні основи харчових виробництв», ОК «Методи контролю харчових продуктів», ОК «Основи фізіології та гігієни харчування». Обмеження відсутні		
2.	Політика академічної доброчесності	Забезпечується згідно з Кодексом академічної доброчесності (https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/)		
3.	Посилання на курс в системі дистанційного навчання	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=850		

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК		Як оцінюється РНД
	ПРН5 Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення	ПРН6 Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.	
ДРН1. Визначати структуру і біохімічні властивості поживних речовин та прогнозувати динаміку нутрієнтів і біологічно активних речовин продовольчої сировини під час технологічного процесу.	+	+	Модульне тестування відповідно до графіку і критеріїв оцінювання. Захист лабораторних робіт. Складання іспиту
ДРН2. Встановлювати основні фізико-хімічні і біохімічні закономірності перетворень нутрієнтів під час технологічного перероблення.	+	+	
ДРН3. Визначати основні чинники впливу на метаболізм білків, ліпідів і вуглеводів харчових продуктів та їх роль у харчуванні людини.		+	

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література ¹	
	Аудиторна робота			Сам. роб.
	Лк	ЛР		
1	2	3	4	5
Модуль 1				
Лекційне заняття 1. Вступ. Хімія харчових речовин та харчування людини. 1.Проблема забезпечення людства харчовими продуктами.	2			[1], [2], [3], [5], [6], [7],

1	2	3	4	5
2.Класифікація сучасних харчових продуктів. 3.Основні напрямки харчової хімії.				[7], [19], [20]
<i>Лабораторне заняття 1. Ознайомлення із правилами безпеки та технікою роботи в біохімічній лабораторії.</i>		2		
Питання самостійного вивчення 1.Основні положення державної політики в області здорового харчування.			4	
Лекційне заняття 2. Загальна характеристика білків як хімічних речовин. 1. Специфічна роль білкових речовин у життєвих явищах. 2. Основні функції білків. 3. Гідроліз білків, продукти їх гідролітичного розкладу.	2			
<i>Лабораторне заняття 2. Кольорові реакції на білки та продукти їх розпаду.</i>		4		[1], [4], [5], [6]
Питання самостійного вивчення 1. Елементарний склад білків. 2. Колоїдний стан білків. 3. Білки – амфотерні електроліти.			6	[1], [2], [3], [5], [6], [7]
Лекційне заняття 3. Амінокислоти як основні структурні компоненти білкових молекул. 1. Амінокислоти як основні структурні компоненти білкових молекул, їх класифікація та будова. 2. Функціональні групи амінокислот та їх значення для структури білка. 3. Характеристика повноцінності харчових продуктів за складом білкових речовин.	2			[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [15], [17], [19], [20]
<i>Лабораторне заняття 3. Вивчення фізико-хімічних властивостей білків.</i>		4		
Питання самостійного вивчення 1.Біологічна роль окремих амінокислот. 2.Сучасні методи виділення і ідентифікації амінокислот.			4	
Лекційне заняття 4. Класифікація і характеристика білків. 1.Будова і структурна організація білків. 2. Класифікації білків. 3. Біологічна цінність білків. 4. Характеристика білків харчової сировини.	2			[1], [2], [3], [5], [6], [7]
<i>Лабораторне заняття 4. Визначення компонентів складних білків за допомогою якісних реакцій.</i>		4		[1], [3], [4], [5], [15], [17]
<i>Лабораторне заняття 5. Визначення біологічної цінності білків.</i>		2		
Питання самостійного вивчення 1.Протеїноїди (склеропротеїни) – колаген, кератин, еластин, фіброїн. 2.Протеїди: нуклеопротеїди, хромопротеїди, фосфопротеїди, ліпопротеїди.			6	[1], [2], [15]
Лекційне заняття 5. Ферменти як природні каталізатори білкової природи. 1.Поняття про ферменти як білкові речовини з каталітичними властивостями. 2.Структура ферментів. 3.Принципи класифікації та номенклатури ферментів.	2			[1], [2], [3], [5], [6], [7], [12]

1	2	3	4	5
Лабораторне заняття 6. Визначення специфічності ферментів.		2		[1], [3], [4], [5]
Питання самостійного вивчення 1.Коферменти: ліпоева кислота, кофермент А(КоА), глутатіон, убіхінони, 2-оксоглутарат, тетрагідрофоліева кислота, В ₁₂ – залежні коферменти. 2.Простетичні групи ферментів: тіамін фосфати, піридоксальфосфат і піридоксамінфосфат, біотин, залізопорфіринові комплекси.			6	[1], [2], [20]
Лекційне заняття 6. Ферменти як природні каталізатори білкової природи. 1.Загальні властивості ферментів. Фактори впливу на активність ферментів: рН, температура, інгібітори і активатори. 2.Принцип визначення активності, одиниці активності ферментів. 3. Застосування ферментів в харчових технологіях.	2			[1], [2], [3], [5], [6], [7]
Лабораторне заняття 7. Вплив рН на активність ферментів.		2		[1], [3], [4], [5]
Лабораторне заняття 8. Вплив температури на швидкість ферментативних реакцій.		2		
Питання самостійного вивчення 1. Імобілізовані ферменти. 2.Ферментативні методи аналізу харчових продуктів.			4	[1], [2], [20]
Лекційне заняття 7. Хімія нуклеїнових кислот. 1. Роль нуклеїнових кислот у живому організмі. 2. Типи нуклеїнових кислот, їх хімічний склад. 3. Пуринові та піримідинові основи, нуклеозиди та нуклеотиди.	2			[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [19], [20]
Лабораторне заняття 9. Виділення ДНК з рослинної сировини.		2		[1], [3], [4], [5]
Питання самостійного вивчення 1.Правила Чаргафа. 2.Стан нуклеїнових кислот у клітині. 3.Біохімія гена і передача генетичної інформації.			6	[1], [2], [3], [5], [6], [7], [19], [20]
Разом за модуль 1	14	24	36	
Модуль 2				
Лекційне заняття 8. Загальна характеристика хімічної природи і біологічної ролі вуглеводів. 1. Загальна характеристика хімічної природи і біологічної ролі вуглеводів. 2. Класифікація вуглеводів. 3. Роль тріоз та пентоз у живому організмі.	2			[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [19], [20], [21]
Лабораторне заняття 10. Якісні реакції на моно- і дисахариди.		2		[1], [3], [4], [5], [6]
Питання самостійного вивчення 1.Характеристика тетроз. 2.Загальна характеристика пентоз рослинного походження: арабінози, рибози, дезоксирибози, ксилулози.			6	[5], [6], [7], [19], [20], [21]
Лекційне заняття 9. Хімія основних груп вуглеводів. 1. Основні гексози.	2			[1], [2], [3], [4],

1	2	3	4	5
2. Олігосахариди, їх будова. 3. Полісахариди, їх будова, класифікація.				[5], [6], [7], [19], [20], [21]
Лабораторне заняття 11. Виявлення редукуючих вуглеводів.		2		[1], [3],
Питання самостійного вивчення 1. Загальна характеристика спеціальних вуглеводів. 2. Застосування полісахаридів у харчовій промисловості.			6	[4], [5], [6], [19], [20], [21]
Лекційне заняття 10. Біологічна роль і загальна характеристика ліпідів. 1. Загальні властивості ліпідів, їх функції в живому організмі. 2. Жири, їх будова та властивості. 3. Класифікація ліпідів.	2			[1], [2], [3], [5], [6], [7], [19], [20]
Лабораторне заняття 12. Визначення емульгуючих властивостей ліпідів.		2		[1], [3], [4], [5],
Питання самостійного вивчення 1. Насичені карбонові кислоти. 2. Ненасичені карбонові кислоти. 3. Воски – бджолиний віск, ланолін, спермацет, рослинні воски.			4	[6], [19], [20], [21]
Лекційне заняття 11. Властивості основних ліпідів. 1. Біологічне значення ненасичених жирних кислот. 2. Особливості складу і властивості жирів тваринного походження. 3. Константи жирів.	2			[1], [7], [8], [9], [11], [13], [14]
Лабораторне заняття 13. Визначення кислотного числа харчового жиру.		2		[1], [4], [7], [8],
Лабораторне заняття 14. Визначення пероксидного числа харчових жирів.		2		[9], [11], [13], [14]
Питання самостійного вивчення 1. Гліцеролфосфати: лецитини, кефаліни, серинфосфати, ацетальфосфати, інозитфосфати. 3. Сфінгозинфосфати.			4	[1], [3], [5], [6], [19], [20]
Лекційне заняття 12. Хімія вітамінів. 1. Роль вітамінів у життєдіяльності людини і тварини. 2. Загальна характеристика вітамінів. 3. Класифікація і номенклатура вітамінів.	2			[1], [2], [3], [4], [5], [7], [16] [18],
Лабораторне заняття 15. Визначення жиророзчинних вітамінів за допомогою якісних реакцій.		2		[20]
Питання самостійного вивчення 1. Будова і фізико-хімічні властивості ліпотропних факторів: холіну, карнітину, ліпоєвої кислоти. 2. Будова і фізико-хімічні властивості біофлавоноїдів.			6	[16], [18]
Лекційне заняття 13. Характеристика окремих груп вітамінів. 1. Загальна характеристика водорозчинних вітамінів. 2. Загальна характеристика жиророзчинних вітамінів.	2			1], [2], [3],
Лабораторне заняття 15. Визначення водорозчинних вітамінів за допомогою якісних реакцій.		2		[4], [5], [7]
Питання самостійного вивчення 1. Будова і фізико-хімічні властивості і біологічна роль параамінобензойної кислоти. 2. Будова і фізико-хімічні властивості і біологічна роль			4	

1	2	3	4	5
вітаміну U.				[1], [2], [3], [5], [7], [15], [20]
Лекційне заняття 14. Хімія мінеральних речовин. 1. Загальна характеристика макро- і мікроелементів. Біологічна роль. 2. Класифікація мінеральних речовин за їх фізіологічним впливом на організм.. 3. Характеристика окремих макро- і мікронутрієнтів.	2			
Лабораторне заняття 16. Кількісне визначення мінеральних елементів у харчових продуктах методом сухого озоління.		2		[1], [2], [4], [7], [10], [20]
Питання самостійного вивчення 1. Зміни змісту мінеральних речовин у процесі технологічної обробки продовольчої сировини.			4	[1], [7]
Лекційне заняття 15. Біохімічні зміни основних речовин у процесі зберігання і технологічної обробки харчової продукції. 1.Стан і вміст води. 2.Зміни стану і вмісту білків.	2			[1], [2], [3], [7], [15], [20]
Лабораторне заняття 17. Виділення основних груп білків молока.		4		[22]
Питання самостійного вивчення 1. Біохімічні зміни ліпідів у процесі зберігання і технологічної обробки харчової продукції. 2. Біохімічні зміни вуглеводів у процесі зберігання і технологічної обробки харчової продукції.. 3.Зміни вітамінів у процесі зберігання і технологічної обробки харчової продукції..			6	[1], [7]
Разом за модуль	16	20	40	
Разом за курс	30	44	76	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання	Кіль-сть годин	Методи навчання	Кіль-сть годин
ДРН1. Визначати структуру і біохімічні властивості поживних речовин та прогнозувати динаміку нутрієнтів і біологічно активних речовин продовольчої сировини під час технологічного процесу.	Лекції-презентації з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій.	30	Опрацювання конспектів лекцій та методичних рекомендацій до самостійного вивчення дисциплін.	76
ДРН2. Встановлювати основні фізико-хімічні і біохімічні закономірності перетворень нутрієнтів під час технологічного перероблення.	Лабораторні заняття з представленням методики виконання.	44	Виконання і захист лабораторних робіт.	
ДРН3. Визначати основні чинники впливу на метаболізм білків, ліпідів і вуглеводів харчових продуктів та їх роль у харчуванні людини.				

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 (35 балів)			
1.	Проміжне тестування «Модуль 1» (тест множинного вибору)	28 балів / 28 %	7 тиждень
2.	Захист лабораторних робіт (9 ЛР по 1 балу)	9 балів / 9%	протягом 5 днів після заняття
Модуль 2 (35 балів)			
3.	Проміжне тестування «Модуль 2» (тест множинного вибору)	28 балів / 28%	15 тиждень
4.	Захист лабораторних робіт (9 ЛР по 1 балу)	9 балів / 9%	протягом 5 днів після заняття
5.	Складання екзамену	30 балів / 30%	18 тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент ²	Незадовільно	Добре	Відмінно ³
Усний захист лабораторних робіт (за 1 лабораторну роботу)	0 балів <i>Студент не відпрацював лабораторну роботу</i>	0,5 бал <i>Виконано усі вимоги завдання, але робота не захищена</i>	1 бал <i>Виконано усі вимоги завдання, робота захищена усно</i>
Тестування «Модуль 1»	<i>Тест включає 28 питань, кожне з яких оцінюється в 1 бал</i>		
Тестування «Модуль 2»	<i>Тест включає 28 питань, кожне з яких оцінюється в 1 бал</i>		
Захист лабораторних робіт	<i>Кожна лабораторна робота, оформлена і виконана відповідно методичних вказівок, оцінюється в 1 бал</i>		
Складання екзамену (розгорнуті відповіді на 2 питання і розв'язування 1 задачі)	<10 балів	10-14 балів	15-24 балів
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Відповіді на теоретичні питання, задача не розв'язана</i>	<i>Відповіді на теоретичні питання, задача розв'язана не вірно, але формули для розрахунку підібрано правильні</i>
			25-30 балів <i>Повні, змістовні відповіді на теоретичні питання, правильно розв'язана задача</i>

5.1. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення тестування «Модуль 1»	7 тиждень
2	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення тестування «Модуль 2»	15 тиждень
3	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення виконаних лабораторних робіт	протягом 5 днів після заняття
4	Зворотній зв'язок у вигляді обговорення результатів іспиту	18 тиждень

² Зазначити компонент сумативного оцінювання

³ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

Форма підсумкового контролю – **екзамен**. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів за семестр) визначається як сума балів за результатами роботи здобувача протягом семестру.

Студент не допускається до підсумкового контролю з дисципліни, якщо він пропустив і не відпрацював більше 20% занять, має не складені модульні контрольні етапи, не виконав обов'язковий перелік видів робіт, передбачених робочим навчальним планом на семестр з цієї навчальної дисципліни, або має незадовільний рейтинг за підсумком семестру (0–34 балів).

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Біологічна хімія: підручник /Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, Л. Р. Дмитрієвич, Н. В. Божко. Суми Університетська книга, 2021. 379 с. Гриф МОН.
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. 3-є вид. К.: ВСВ “Медицина”, 2021. 544 с.
3. Гонський, Я.І. Біохімія людини [Текст]: підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук; За ред. Я. І. Гонського. 4-те вид., без змін. Тернопіль: ТНМУ, Укрмедкнига, 2021. 732 с.
4. Геліх А. О., Мельничук С. Д. Біохімія. Методичні рекомендації щодо виконання лабораторно-практичних занять/Суми, 2020. 65 с.
5. Геліх А. О., Мельничук С. Д. Біохімія. Конспект лекцій. Суми, 2020. 55 с.
6. Геліх А. О. Біохімія. Конспект лекцій. Суми, 2023. 105 с.
7. Біологічна хімія: підручник /Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, Левітін Є.І. Суми: Університетська книга, 2023. 510 с. Гриф МОН.
8. Bozhko N., Tischenko V., Pasichnyi V., Marynin A., Polumbryk M. Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation the lipids of Peking duck meat. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2017. Vol.4/11 (88), pp. 4-9. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.108851>
9. Bozhko N.V., Pasichnyi V., Tischenko V., Svyatnenko R. Effectiveness of natural plant extracts in the technology of combined meatcontaining breads. Ukrainian food journal. 2019. Vol.8, Issue 3. 522-532. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2019-8-3-9>
10. Bozhko, N., Tischenko V., Pasichnyi V., Moroz O. Research of nutritional and biological value of the semi smoked meatcontaining sausage. Food science and technology, 2019. 13(4):96-103. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1561>
11. Bozhko N., Pasichnyi V., Marynin A., Tischenko V., Strashynskyi I., Kyselov O. The efficiency of stabilizing the oxidative spoilage of meat-containing products with a balanced fat-acid composition. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. 3 (11 (105)), 38-45. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.205201>
12. Pasichnyi, V., Tischenko, V., Bozhko, N., Marynin, A., Moskaluyk, O., Geredchuk, A. Determining of the medical and biological safety of meat-containing polycomponent products based on regional raw materials. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2022. Vol. 6 (11(120)), 126-133. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268907>
13. Sukhodub, L., Bozhko, N., Kumeda, M., & Sukhodub, L. (2024). Antioxidant Potential of Quartzetin and Rosemary Extract as Components of Nanometric Apatite Biopolymer Materials for Osteoplasty. Journal of Drug Delivery Science and Technology, 105870.
14. Bozhko, N., Pasichnyi, V., Marynin, A., Tischenko, V., Strashynskyi, I., Kyselov, O. Investigation of the influence of the rosemary extract on the oxidizing stability of fats of semi-smoked sausages with Peking duck meat. EUREKA: Life Sciences, 2020. Vol. (3), 18-25. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001321>
15. Coultate, T. (2023). Food: the chemistry of its components. Royal Society of Chemistry.

528 стор.

16. de Araújo, F. F., de Paulo Farias, D., Neri-Numa, I. A., & Pastore, G. M. (2021). Polyphenols and their applications: An approach in food chemistry and innovation potential. Food chemistry, 338, 127535. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127535>

17. Wu, G. (2021). Amino acids: biochemistry and nutrition. CRC press. 816 p. <https://doi.org/10.1201/9781003092742>

18. Pruteanu, L. L., Bailey, D. S., Grădinaru, A. C., & Jäntschi, L. (2023). The biochemistry and effectiveness of antioxidants in food, fruits, and marine algae. Antioxidants, 12(4), 860.

19. Bender, D. A., & Cunningham, S. M. (2021). Introduction to nutrition and metabolism. CRC Press. 452 p. <https://doi.org/10.1201/9781003139157>

20. Біоорганічна хімія: навчально-методичний посібник./уклад. Різак Г.В. Ужгород: ФОП Сабов А.М., 2024. 667 с.

21. Метаболізм вуглеводів: конспект лекцій / укладачі: Н. В. Божко, І. В. Чорна. – Суми: Сумський державний університет, 2022. – 89 с.

22. Лабораторний практикум з хімії і фізики молока і молочних продуктів / Укладачі: В.П. Ясній, Т.А. Довбуш. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 182 с.