

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва інституту)

Кафедра

хімії та експертизи харчової продукції

(назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

_____ Руслан БЕСПАЛЬКО

« ____ » _____ 202__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Колоїдна хімія харчових систем

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма

«Експертиза та технології продуктів із субтропічної сировини»

(вказати назву ОПП)

Спеціальність

G13 «Харчові технології»

(вказати: код, назва)

Галузь знань

G «Інженерія, виробництво та будівництво»

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти

Другий (магістерський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання

українська

(вказати: якою мовою читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни *Колоїдна хімія харчових систем* складена відповідно до освітньо-професійної програми «*Експертиза та технології продуктів із субтропічної сировини*».

Розробники: *Сачко Анастасія Валеріївна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент*

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Викладачі: *Сачко Анастасія Валеріївна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент*

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП _____

Анастасія САЧКО

Затверджено на засіданні
кафедри _____

хімії та експертизи харчової продукції

Протокол № 1 від 27 серпня 2025 року

Завідувач кафедри _____

Анастасія САЧКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою *Навчально-науковий інституту біології, хімії та навчально-наукового інституту біоресурсів*

Протокол № 1 від 29 серпня 2025 року

Голова методичної ради _____

Галина МОСКАЛИК

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Опис навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни:

сформувати у студентів знання та практичні навички з експертизи технології дисперсних харчових систем, що охоплюють закономірності їх виготовлення, методи гомогенізації та стабілізації, особливості використання субтропічної сировини, а також забезпечення якості й безпечності таких продуктів у сучасних харчових технологіях. Курс передбачає вивчення трьох взаємопов'язаних модулів: перший – присвячений колоїдно-хімічним особливостям харчових дисперсних систем, другий – технологічним процесам їх одержання, третій – сучасним методам аналізу, контролю якості та експертизи таких систем.

Результати навчання:

ЗК 2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

СК 7. Здатність до впровадження технологій обробки та зберігання субтропічної сировини, зокрема методів ферментації, обсмажування, екстракції та зберігання продуктів на її основі.

СК 8. Здатність до проведення фізико-хімічного аналізу та експертизи якості, зокрема до застосування методів контролю складу, ароматичних і смакових характеристик субтропічної сировини та продуктів на її основі.

РН 5. Обирати та впроваджувати у практичну виробничу діяльність ефективні технології, обладнання та раціональні методи управління виробництвом з урахуванням світових тенденцій розвитку харчових технологій.

РН 7. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері харчових технологій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.

РН13. Виконувати фізико-хімічний аналіз субтропічної сировини та продуктів на її основі, використовуючи різні аналітичні підходи. Проводити органолептичний аналіз продуктів на основі рослинної сировини.

РН14. Впроваджувати інноваційні підходи до створення функціональних продуктів із субтропічної сировини

Загальна інформація

Колоїдна хімія харчових систем												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторн	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	1 М	1	5	150	3	16	–	–	30	104	–	іспит

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Харчові дисперсні системи					
Тема 1. Харчові дисперсні системи. Поняття дисперсних систем, класифікація (грубо, колоїдно- та молекулярно-дисперсні). Дисперсна фаза та дисперсійне середовище. Типи харчових дисперсних систем (емульсії, піни, суспензії, аерозолі, гелі). Роль дисперсності у формуванні якості харчових продуктів.	16	2		4		10
Тема 2. Поверхневі явища і стабільність дисперсних систем. Поверхневий натяг, змочування, адсорбція на межі фаз. Енергія поверхні та стабільність дисперсних систем. Агломерація, коагуляція, флокуляція. Практичні приклади харчових систем (какао-масло, кава, вина, соки).	16	2		4		10
Тема 3. Емульсії, як найбільш поширені харчові системи. Види емульсійних систем. Склад емульсій, емульгатори, стабілізатори та згущувачі. Механізми утворення емульсій. Дестабілізація харчових емульсійних систем. Місце субтропічної сировини в технології харчових емульсій.	21	2		4		15
<i>Разом за ЗМ1</i>	53	6		12		35
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Технологія харчових дисперсних систем					
Тема 1. Технологія отримання емульсійних систем. Методи гомогенізації (механічні, гідродинамічні, мембранні, дія ультразвуку). Обладнання для гомогенізації. Фактори, що впливають на ефективність гомогенізації.	16	2		4		10
Тема 2. Гелеутворення, як технологія отримання харчових систем. Полісахариди (пектин, камеді, целюлоза та інші) у формуванні текстури. Класифікація та механізм дії гелеутворювачів. Технологія модифікованих полісахаридів. Технологія виробництва мармеладу, желе, пастили.	16	2		4		10

Тема 3. Технологія одержання емульсійних систем, стабілізованих наночастинками (піккерінг-емульсії). Теплова обробка харчових дисперсних систем. Субтропічна сировина в технології харчових дисперсних систем.	21	2		4		15
<i>Разом за ЗМ 2</i>	53	6		12		35
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3..Експертиза харчових дисперсних систем					
Тема 1. Методи аналізу харчових дисперсних систем Рефрактометрія, поляриметрія, рН-метрія. Мікроскопія дисперсних систем. Експрес-методи (Екомілк, люміноскоп). Окиснювальні процеси у жирах і вплив на якість. Оптичні методи (мікроскопія, нефелометрія, лазерна дифракція).	22	2		3		17
Тема 2. Контроль якості продуктів із субтропічної сировини. Аналітичні методи визначення стабільності емульсій і гелів. Сенсорний аналіз дисперсних продуктів (соки, соуси, олії, десерти). Визначення показників якості: кислотність, в'язкість, дисперсність. Сенсорний аналіз дисперсних продуктів	22	2		3		17
<i>Разом за ЗМ 4</i>	44	4		6		34
Усього годин	150	16		30		104

Тематика лабораторних робіт

№	Назва теми
1/2	Технологія виготовлення майонезних соусів із використанням рафінованої оливкової олії. Дослідження впливу способу гомогенізації на стабільність отриманих соусів. Експертиза отриманого продукту: сенсорна оцінка, оцінка стабільності, реологічних властивостей.
3/4	Технологія отримання стійкої піни із використанням білків різної природи: яєчного, нутового, соєвого та інших. Дослідження стійкості отриманої піни.
5/6	Технологія виготовлення солодких емульсійних пудингів із використанням нутової аквафаби. Технологія виготовлення нутової аквафаби. Контроль властивостей аквафаби. Експертиза отриманого продукту: сенсорна оцінка, оцінка стабільності, реологічних властивостей.
7/8	Технологія виготовлення піккерінг-емульсій. Стабілізація емульсійних систем нанорозмірними порошками оксиду цинку. Виготовлення емульсійної системи із додаванням кави дрібного помелу та оцінка її стійкості.
9/10	Потенціометрія, як метод контролю якості дисперсних систем. рН, шкала рН, визначення рН різних харчових систем. рН розчинів чаю та каи. Вплив способу виготовлення кавового напою на його рН. рН, як індикатор псування продуктів.
11/12	Технологія гелів. Отримання гелів на основі солодкої кави із додаванням різних гелюючих агентів. Дослідження впливу гелюючого агенту на міцність гель та його структуру. Сенсорна оцінка отриманих продуктів.
13/14	Лазерна дифракція як метод контролю дисперсності. Принцип методу. Визначення розподілу частинок за розмірами для кави різного помелу (емульсійних соусів). Вплив ПАР на результати визначення. Вплив швидкості перемішування на форму розподілу.
15/16	Оптична мікроскопія як метод контролю дисперсності.

	Принцип методу. Робота з мікроскопом з цифровою камерою. Визначення розмірів частинок кави різного помелу (емульсійних соусів) та отримання розподілу частинок за розмірами. Робота в програмі ImageJ.
--	--

Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Поясніть класифікацію дисперсних систем у харчових технологіях та особливості їхньої стабільності на прикладах субтропічних продуктів.
2	Опишіть роль колоїдно-хімічних властивостей білків у формуванні та стабілізації харчових емульсій, наведіть приклади з напоїв на основі сої, мигдалю чи кокосу.
3	Розкрийте закономірності утворення пінистих систем у харчовій промисловості та умови забезпечення їхньої стабільності.
4	Охарактеризуйте механізми взаємодії між полісахаридами та білками у дисперсних харчових системах та їхній вплив на текстуроутворення.
5	Висвітліть основні методи гомогенізації емульсій, порівняйте їх ефективність та сфери застосування в технології субтропічних продуктів.
6	Поясніть значення реологічних властивостей харчових дисперсних систем для проектування технологічних процесів.
7	Обґрунтуйте вибір емульгаторів природного та синтетичного походження для виробництва стійких емульсійних продуктів.
8	Опишіть процеси коалесценції, флокуляції та кремування в емульсіях, а також методи їхнього попередження.
9	Визначте особливості стабілізації харчових емульсій з використанням наночастинок та поясніть перспективи цього напрямку.
10	Охарактеризуйте технологічні підходи до створення багатокомпонентних дисперсних систем із субтропічної сировини (наприклад, молочні напої з додаванням фруктових пюре).
11	Проаналізуйте фактори, що впливають на термодинамічну та кінетичну стабільність харчових емульсій.
12	Поясніть методи аналітичного контролю дисперсних систем у харчовій продукції, зокрема рефрактометрію, поляриметрію та мікроскопію.
13	Висвітліть значення сенсорного аналізу при оцінюванні якості харчових емульсій та суспензій.
14	Опишіть сучасні експрес-методи контролю дисперсних харчових систем, зокрема Ecomilk та люміноскоп, та їхню роль у харчовій експертизі.
15	Проаналізуйте значення гармонізації технології та контролю якості дисперсних харчових систем у контексті європейських підходів до виробництва та експертизи харчових продуктів.

*Контроль виконання та оцінювання завдань, винесених на самостійне опрацювання, проводиться в процесі вивчення тем кожного змістовного модуля.

Методи навчання

- **Словесні:** лекція, інструктаж, розповідь, пояснення, бесіда, робота з книгою;
- **Наочні:** демонстрація, презентація, спостереження;
- **Практичні:** лабораторний експеримент, розв'язування задач.

Система контролю та оцінювання

Форми контролю:

1. Поточний контроль – перевірка підготовки до занять, опитування, тести, міні-кейси.
2. Модульний контроль – тестування та контрольні роботи за результатами кожного модуля (дисперсні системи, технологія, експертиза).
3. Лабораторні роботи – захист протоколів, усне пояснення методики та результатів, розрахунки.
4. Практичні завдання - практичне завдання з сенсорного та інструментального аналізу.
5. Фінальний контроль – підсумковий іспит (письмова і усна частина).

Методи контролю:

- Тестування (у Moodle або письмово) – перевірка базових знань.
- Усне опитування – індивідуальне та фронтальне.
- Ситуаційні завдання – аналіз проблемної ситуації у виробництві та вибір правильних технологічних чи аналітичних рішень.
- Розрахункові завдання – обчислення показників стабільності, вмісту компонентів, характеристик систем.
- Практична перевірка навичок – виконання частини лабораторного експерименту без підказок.

Підсумковий контроль: іспит.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Розподіл балів, які отримує студент

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)							Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів	
Модуль 1			Модуль 2			Модуль 3		60	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2		
5	5	5	5	5	5	5	5		

T1, T2, T3... - теми змістовних модулів

Критерії оцінювання результатів навчання на підсумковому контролі

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС). Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – 60 балів та підсумкового модуль-контролю (екзамену) – 40 балів, за 100-бальною університетською шкалою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно») та шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) (F, FX, E, D, C, B, A). Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо

Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю й контролю навчальних досягнень студентів

1. Що таке дисперсна система у харчових продуктах?
2. Визначення колоїдної системи.
3. Які основні типи дисперсних фаз у харчових системах?
4. Відмінність між емульсією та суспензією.
5. Що таке піна у харчових продуктах?
6. Основні властивості емульсій.
7. Класифікація емульсій за фазовим складом.
8. Класифікація емульсій за типом дисперсної фази.
9. Що таке пікеринг-емульсія?
10. Які частинки можуть стабілізувати пікеринг-емульсію?
11. Методи отримання харчових емульсій.
12. Що таке гомогенізація та її мета?
13. Відмінність високотискової та ультразвукової гомогенізації.
14. Які фактори визначають стабільність емульсії?
15. Що таке коагуляція та як вона впливає на емульсію?
16. Що таке флокуляція?
17. Як впливає рН на стабільність дисперсних систем?
18. Що таке поверхневий натяг і його роль у стабілізації емульсій?
19. Як впливає температура на стабільність емульсій?
20. Що таке осадження та агрегація у суспензіях?
21. Визначення висхідної та низхідної стабільності емульсій.
22. Як впливають солі на стабільність емульсій?
23. Що таке електрокінетичний потенціал і його значення для стабільності?
24. Роль білків як емульгаторів у харчових системах.
25. Роль полісахаридів у стабілізації дисперсних систем.
26. Які методи аналізу використовують для визначення розміру крапель у емульсіях?
27. Методи визначення стабільності піни.
28. Як визначають в'язкість харчових дисперсних систем?
29. Що таке мікрокапсулювання і його роль у стабілізації інгредієнтів?
30. Основні принципи сублимаційного сушіння дисперсних систем.
31. Як ферментація змінює властивості дисперсних харчових систем?
32. Роль біотрансформації у зміні колоїдних властивостей продуктів.
33. Вплив механічного змішування на стабільність емульсій.
34. Як визначають розподіл крапель за розміром у емульсіях?
35. Що таке піноутворення та які фактори його впливають?
36. Методи контролю рН у харчових дисперсних системах.
37. Роль антиоксидантів у стабільності емульсій та суспензій.
38. Які показники характеризують емульсійну систему?
39. Що таке деградація білків у емульсіях та її наслідки?
40. Як впливає вологість на стабільність дисперсних систем?
41. Що таке сорбція поверхневих активних речовин?
42. Методи гомогенізації пікеринг-емульсій.

43. Що таке маркування дисперсних систем?
44. Як оцінюють термін зберігання емульсій?
45. Визначення мікроструктури харчових емульсій.
46. Які методи використовують для визначення коагуляції?
47. Що таке реологія дисперсних систем і її значення?
48. Як наночастинки впливають на стабільність емульсій?
49. Що таке флокуляційний індекс?
50. Як проводять сенсорну оцінку дисперсних продуктів?

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти, у системі формальної освіти) ЧНУ» <https://www.chnu.edu.ua/universitytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-taabo-informalnoi-osvity-u-systemi-formalnoi-osvity/> у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25 % балів, отриманих за результатами неформальної та / або інформальної освіти з проблем, які відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

1. McClements, David Julian. Food Emulsions: Principles, Practices, and Techniques, Third Edition. CRC Press, 2015.
2. McClements, David Julian, ed. 2017. *Novel Emulsion-Based Delivery Systems*. Hoboken, NJ: Wiley.

Додаткова література

Мороз І.А., Гулай О.І., Шемет В.Я. університету М-79 Харчова хімія : Навчальний посібник. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2022. 236 с.

Інформаційне забезпечення

1. Система підтримки дистанційного навчання "Moodle". <https://moodle.chnu.edu.ua/>
2. ARCher - інституційний репозитарій відкритого доступу представників Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://archer.chnu.edu.ua/>
3. Науково-популярний портал навчальних відео <https://www.youtube.com/user/TheSciGuys>

Політика академічної доброчесності

Освітня діяльність (викладача і студента) під час вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на принципах співробітництва та академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями й об'єктивно оцінені. Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни «Хімічні основи харчових технологій» регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxpbs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universitytetu.pdf>
- «Положення Про виявлення та запобігання академічному плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича»

<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyavleniata-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>