

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
(назва навчально-наукового інституту)

Кафедра хімії та експертизи харчової продукції
(назва кафедри, що забезпечує викладання)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту

Руслан БЕСПАЛЬКО

» серпень 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА навчальної дисципліни

АНАЛІЗ ПРИРОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

(вказати: вибіркова)

Освітньо-професійна
програма

«Хімія»

(назва програми)

Спеціальність

102-Хімія

(вказати: код, назва)

Галузь знань

10-Природничі науки

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський))

Навчально-науковий інститут

біології, хімії та біоресурсів

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

Мова навчання

українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз природних об'єктів та продуктів харчування» **складена відповідно до** освітньо-професійної програми «Хімія»

Розробник:

Воробець Марія Михайлівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, кандидат хімічних наук, доцент

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

Викладач, що забезпечує читання даної навчальної дисципліни:

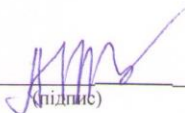
Воробець Марія Михайлівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, кандидат хімічних наук, доцент

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

Затверджено на засіданні кафедри хімії та експертизи харчової продукції

Протокол № 1 від «27» серпня 2025 року

Завідувач кафедри

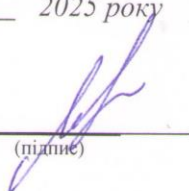

_____ (підпис)

Анастасія САЧКО

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

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 року

Голова методичної ради


_____ (підпис)

Галина МОСКАЛИК

Мета навчальної дисципліни: формування у здобувачів глибокого та відповідального розуміння важливості і необхідності застосування хіміко-аналітичних методів для аналізу об'єктів довкілля і продуктів харчування; розкрити теорію і методологію використання сучасних аналітичних методів для оцінки та контролю санітарно-гігієнічного стану об'єктів довкілля і продуктів харчування; розвинути практичні навички використання хімічних, інструментальних і біологічних методів аналізу природних об'єктів і продуктів харчування.

Пререквізити

Для вивчення даної дисципліни будуть корисні знання, отримані здобувачами вищої освіти з матеріалів курсів, передбачених ОПП «Хімія» у попередніх семестрах, зокрема: «Вступ до спеціальності»; «Неорганічна хімія»; «Радіохімія»; «Аналітична хімія».

Результати навчання

Відповідно до ОПП «Хімія», вивчення дисципліни «Аналіз природних об'єктів та продуктів харчування» сприяє формуванню у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями та їх застосуванням на практиці.

ЗК 3. Здатність працювати у команді.

ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 15. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

ФК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

ФК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

ФК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

ФК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

ФК 13. Навички безпечного поводження з речовинами із урахуванням їх хімічних та фізичних властивостей, та потенційної небезпеки.

Вивчення даної навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачем вищої освіти наступних *програмних результатів навчання*:

ПРН 1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН 8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

ПРН 9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

ПРН 13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

ПРН 25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.

В результаті вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні:

знати: методологію вибору методів якісного та кількісного аналізу об'єктів довкілля, технологію відбору проб та підготовки їх до аналізу; сучасні загальні методи визначення хімічного складу продовольчої сировини, готової продукції; правила та методи відбору різних проб від об'єктів харчових виробництв; методи визначення основних фізико-хімічних показників харчових продуктів з урахуванням особливостей їх хімічного складу; експрес-методи виявлення фальсифікації харчових продуктів, їх вибір, обґрунтування;

вміти: виконувати якісні, напівкількісні та кількісні аналітичні визначення забруднень атмосферного повітря, води, ґрунтів і продуктів харчування; узагальнювати аналітичну інформацію та на її основі робити висновки про санітарно-гігієнічний стан природних об'єктів та якість і безпечність харчових продуктів.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	4	120	15	-	-	30	75		екзамен

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Методологія, принципи та особливості хімічного аналізу природних об'єктів і продуктів харчування						
Тема 1.1. Вступ. Загальна схема аналізу природних об'єктів і продуктів харчування.	16	2		4		10
Тема 2. Хімічні тест-методи природних об'єктів і продуктів харчування.	14	2		4		8

Тема 1.3. Класифікація хімічних тест-методів та області їх застосування.	18	2		4		12
Тема 1.4. Теорія і практика застосування хімічних методів аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. Титриметрія.	18	2		4		12
Разом за ЗМ1	66	8		16		42
Змістовий модуль 2. Гравіметричні, фізико-хімічні та сенсорні методи аналізу природних об'єктів і продуктів харчування						
Тема 2.1. Гравіметрія. Застосування гравіметричного методу для аналізу природних об'єктів і продуктів харчування	18	2		4		12
Тема 2.2. Теорія і практика застосування фізико-хімічних методів аналізу.	18	2		4		12
Тема 2.3. Сенсорні методи аналізу.	18	3		6		9
Разом за ЗМ 2	54	7		14		33
Усього годин	120	15		30		75

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
Змістовий модуль 1. Методологія, принципи та особливості хімічного аналізу природних об'єктів і продуктів харчування	
1.	Тема 1.1. Вступ. Загальна схема аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. 1. Основні етапи аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. 2. Вибір методу аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. 3. Технологія відбору аналітичних проб. 4. Методи і способи підготовки проб до аналізу 5. Аналітичне визначення та статистична обробка отриманих результатів.
2.	Тема 1.2. Хімічні тест-методи природних об'єктів і продуктів харчування. 1. Загальна характеристика тест-систем. 2. Відомості з історії тест-методів. 3. Класифікація та загальні вимоги до тест-методів. 4. Типи реакцій, які використовують в хімічних тест-методах. 5. Основні вимоги до реакцій, використовуваних у тест-методах.
3.	Тема 1.3. Класифікація хімічних тест-методів та області їх застосування. 1. Паперові смужки та їх аналоги. 2. Індикаторні порошки. 3. Індикаторні трубки. 4. Індикаторні таблетки. 5. Звичайні ампули та крапельниці. 6. Експрес методи аналізу меду, спирту, горілки, вина, молока.
4.	Тема 1.4. Теорія і практика застосування хімічних методів аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. Титриметрія. 1. Титриметричний аб кислотно об'ємний метод аналізу. 2. Кислотність як показник якості харчових продуктів. 3. Титрована й активна кислотність. 4. Области застосування титриметричних методів аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. 5. Приклади визначення кислотності конкретних продуктів харчування.

Змістовий модуль 2. Гравіметричні, фізико-хімічні та сенсорні методи аналізу природних об'єктів і продуктів харчування	
5.	<p>Тема 2.1. Гравіметрія. Застосування гравіметричного методу для аналізу природних об'єктів і продуктів харчування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика гравіметричного аналізу. 2. Методи вагового аналізу: виділення, осадження, відгонки. 3. Умови осадження кристалічних осадів. 4. Умови осадження аморфних осадів. 5. Вологість. Прямі й непрямі методи визначення вологості. 6. Експрес-визначення вологості за допомогою приладу Чижової.
6.	<p>Тема 2.2. Теорія і практика застосування фізико-хімічних методів аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оптичні методи аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. 2. Електрохімічні методи аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. 3. Хроматографічні методи аналізу природних об'єктів і продуктів харчування. 4. Люмінесцентний спектральний аналіз.
7.	<p>Тема 2.3. Сенсорні методи аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення органолептичного аналізу. Основні поняття та терміни. 2. Якісні і кількісні органолептичні характеристики. 3. Органолептична оцінка якості питної води. 4. Органолептичний аналіз харчових продуктів.

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1.	<i>Уміст іонів амонію NH_4^+ у природних водах (визначення вмісту іонів амонію NH_4^+ у природних водах за допомогою тест-методу).</i>
2.	<i>Уміст іонів NO_2^- у природних водах (визначення вмісту іонів NO_2^- у природних водах за допомогою тест-методу).</i>
3.	<i>Уміст іонів NO_3^- у природних водах (визначення вмісту іонів NO_3^- у природних водах за допомогою тест-методу).</i>
4.	<i>Уміст іонів Cl^- у природних водах (визначення вмісту хлорид-іонів у природних водах за допомогою тест-методу).</i>
5.	<i>Уміст іонів Феруму у природних водах (визначення Феруму у природних водах за допомогою тест-методу).</i>
6.	<i>Загальна мінералізація води (визначення загальної мінералізації води за сухим залишком ваговим методом).</i>
7.	<i>Тимчасова твердість води (визначення тимчасової твердості води титриметричним методом).</i>
8.	<i>Загальна твердість води (визначення загальної твердості води титриметричним методом).</i>
9.	<i>Експертиза хліба (визначення: органолептичних показників; вологості; пористості; кислотності хліба).</i>
10.	<i>Контроль якості пива (визначення: органолептичних показників; кольору; повноти наливу у пляшки; піностійкості; кислотності пива).</i>
11.	<i>Оцінка молока (визначення: органолептичних показників; густини; кислотності; наявності соди, крохмалю, нітратів у молоці).</i>

Завдання для самостійної роботи студентів

№ з/п	Назви тем
1.	Джерела, особливості і наслідки антропогенного забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери (<i>теоретичне опрацювання</i>).
2.	Міграція і трансформація токсикантів в об'єктах природного середовища (<i>теоретичне опрацювання</i>).
3.	Гравіметричний спосіб визначення ступеня забруднення поверхневих водних об'єктів нафтою і нафтопродуктами (<i>теоретичне опрацювання</i>).
4.	Автоматичні станції аналізу і контролю атмосферного повітря (<i>теоретичне опрацювання</i>).
5.	Ферментний та імунохімічний аналіз в екологічних дослідженнях (<i>теоретичне опрацювання</i>).
6.	Біосенсори в аналізі об'єктів довкілля (<i>теоретичне опрацювання</i>).
7.	Компоненти харчових продуктів, що формують їх органолептичні властивості (<i>теоретичне опрацювання</i>).
8.	Відбір і підготовка дегустаторів (<i>теоретичне опрацювання</i>).
9.	Чинники, що впливають на результати сенсорного аналізу. (<i>теоретичне опрацювання</i>).

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

Методи навчання

Для викладання матеріалів з навчальної дисципліни «Аналіз природних об'єктів та продуктів харчування» використовуються наступні методи навчання.

Словесні методи навчання. Навчальна лекція

За допомогою цього методу забезпечується усне викладення матеріалу. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, систематизації й узагальнення.

Індуктивний метод навчання

Цей метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. У рамках лабораторних занять метод застосовується при виконанні лабораторних робіт, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання.

Репродуктивний метод навчання

Метод навчання використовується в рамках лекційних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила.

Проблемно-пошукові методи навчання

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання лабораторних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань. Варто зауважити, що під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. За використання проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організовує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також цей метод використовується під час опрацювання матеріалів у системі дистанційної освіти «Moodle».

Наочний метод навчання

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни «**Аналіз природних об'єктів та продуктів харчування**» використовуються наступні *методи контролю навчальних досягнень студентів*:

- ✓ усний контроль (в ході опитування, бесіди);
- ✓ письмовий контроль (контрольна робота в письмовій формі);
- ✓ комбінований контроль;
- ✓ тестовий контроль;
- ✓ лабораторний контроль (захист лабораторних робіт).

Формою підсумкового контролю є екзамен.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Розподіл балів, які отримує студент

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)							Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
Т 1.1	Т 1.2	Т 1.3	Т 1.4	Т 2.1	Т 2.2	Т 2.3	40	100
8	8	8	9	9	9	9		

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

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 та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Поняття хімічного аналізу.
2. Основні етапи хімічного аналізу природних об'єктів та продуктів харчування,
3. Суть титриметричного методу аналізу. Основні поняття.
4. Способи титрування.
5. Вимоги до вихідних речовин.
6. Первинні та вторинні стандарти, їх приготування.
7. Методи титриметричного аналізу.
8. Типи хімічних реакцій, що використовуються в титриметричному аналізі.
9. Вимоги до хімічних реакцій у титриметричному аналізі.
10. Застосування титриметричного аналізу в дослідженнях природних об'єктів (навести конкретні приклади та методики).
11. Застосування титриметричного аналізу в дослідженнях продуктів харчування (навести конкретні приклади та методики).
12. Загальна характеристика тест-систем. Основні поняття та терміни.
13. Типи хімічних тест-методів.

14. Области застосування хімічних тест-методів. Загальні вимоги до тест-методів та тест-засобів.
15. Вимоги до реакцій, які застосовуються в тест-методах.
16. Засоби тест-систем. Паперові смужки та їх аналоги.
17. Засоби тест-систем. Індикаторні порошки, таблетки та трубки.
18. Хімічні тест-методи в аналізі природних об'єктів.
19. Хімічні тест-методи в аналізі продуктів харчування.
20. Експрес-методи оцінки бджолиного меду.
21. Експрес-методи оцінки молока.
22. Гравіметричні методи: теорія і практика.
23. Особливості проведення гравіметричного аналізу: осадження кристалічних та аморфних осадів.
24. Особливості проведення гравіметричного аналізу: фільтрування та промивання осадів.
25. Гравіметричні методи в дослідженнях природних об'єктів: теорія і практика
26. Гравіметричні методи в дослідженнях продуктів харчування: теорія і практика
27. Аналітичний фактор. Обчислення аналітичного фактора.
28. Вологість продуктів харчування. Непрямі методи визначення вологості.
29. Вологість продуктів харчування. Прямі методи визначення вологості.
30. Метод органолептичної оцінки. Переваги та недоліки.
31. Еталони смаку.
32. Якісна оцінка харчових продуктів. Смак, еталони смаку.
33. Запах і запахові відчуття. Класифікація запахів Крокера і Гендерсона. Приклади чисельного представлення запаху.
34. Нітрогенвмісні сполуки. Визначення іонів амонію.
35. Нітрогенвмісні сполуки. Визначення нітрит-іонів.
36. Нітрогенвмісні сполуки. Визначення нітрат-іонів
37. Органолептична оцінка хліба.
38. Фізико-хімічне дослідження молока.
39. Методика визначення тимчасової твердості води.
40. Методика визначення загальної твердості води.

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://drive.google.com/file/d/1O7Chn1UqlqjW_JjybxDr-syswxxHuGOn/view 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

Основна

1. Аналіз природних об'єктів і продуктів харчування: метод. рекомендації до лаб. робіт / уклад. : М.М. Воробець та ін. Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2019. 56 с.
2. Черевко О.І., Крайнюк Л.М., Касілова Л.О. за заг. ред. Л.М. Крайнюк Методи контролю якості харчової продукції : навч. посібник. Університетська книга, 2023. 607 с.
3. Забезпечення та хімічний контроль якості харчових продуктів : навч. посібник / Р.П. Влодарчик, І.М. Кобаса, М.М. Воробець та ін. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2015. 336 с.
4. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник / В.В. Євлаш, С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, І.А. Буряк. Харків : ХДУХТ, 2016. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM);
5. Сучасні методи дослідження сировини та харчових продуктів : конспект лекцій / С.О. Самойленко, С.М. Губський. Х. : ХДУХТ, 2019. 73 с.

Додаткова

1. Методи контролю якості харчової продукції : навч. посібник. Черевко О.І., Крайнюк Л.М., Касілова Л.О. Суми: Університетська книга, 2019. 512 с.
2. Хімічний аналіз продуктів харчування. Метод. реком. до лаб. робіт / Укл.: М.М. Воробець, А.Г. Волощук, А.С. Горлій. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2013. 32 с.
3. Хімічний та мікробіологічний аналіз харчової продукції : навч. посібник / І.М. Кобаса, Л.М. Чебан, М.М. Воробець та ін. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2014. 196 с.
4. Методи контролю якості харчової продукції : метод. реком. до лабор. робіт / укл. М.М. Воробець, І.М. Кобаса, І.В. Кондрачук. Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 32 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbu.gov.ua/> Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського.
2. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2762> дистанційне навчання дисципліни (платформа Moodle).

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни «Аналіз природних об'єктів та продуктів харчування» регламентовано такими документами:

«Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;

«Положенням Про виявлення та запобігання академічному плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/hkzbr1b2/polozhennia-pro-vyavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chnu-2025.pdf>