

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра хімії та експертизи харчової продукції

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Директор

Руслан БЕСПАЛЬКО

” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ЕКСПРЕС-МЕТОДИ АНАЛІЗУ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Якість та безпека харчової продукції»

Спеціальність 181 - Харчові технології

Галузь знань 18 - Виробництво та технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання

українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Експрес-методи аналізу харчових продуктів складена відповідно до освітньо-професійної програми Якість та безпека харчової продукції 181 Харчові технології, 18 Виробництво та технології затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол №8 від 27.05.2024 р.).

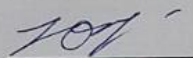
Розробники: Сема Оксана Василівна, к.х.н., асистент кафедри хімії та експертизи харчової продукції
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Викладачі: Сема Оксана Василівна, к.х.н., асистент кафедри хімії та експертизи харчової продукції
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри хімії та експертизи харчової продукції

Протокол № 1 від "9" серпня 2024 року

Завідувач кафедри



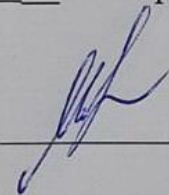
Юрій ХАЛАВКА

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від "9" серпня 2024 року

Голова методичної ради

навчально-наукового інституту



Галина МОСКАЛИК

Пояснювальна записка

Дисципліна “Експрес-методи аналізу харчових продуктів” є новим курсом підготовки студентів спеціальності 181 Харчові технології. Викладання такого курсу має на меті надати студентам знання про існуючі методи швидкої оцінки якості та безпечності харчової продукції. Застосування сучасних експрес-методів аналізу дозволяє проводити дослідження за межами лабораторій, дослідження при цьому виконується достатньо швидко, а одержані результати аналізів мають необхідну достовірність.

Мета навчальної дисципліни: отримання знань про існуючі експрес-методи оцінки якості та безпеки харчової продукції, формування навичок проведення аналізу харчової продукції з використання сучасних тест-систем та лабораторного обладнання в поєднанні з комп'ютерною технікою, впровадженням нових та удосконаленням існуючих технологій, а також для подальшого застосування у виробничо-технологічній та дослідницькій діяльності на підприємствах харчової галузі.

Результати навчання:

Відповідно до ОПП «Якість та безпека харчової продукції», вивчення дисципліни «Експрес-методи аналізу харчових продуктів» сприяє формуванню у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких компетентностей:

знати:

- знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;
- проводити вибір, впроваджувати у виробництво нові методи контролю показників якості та безпечності сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- організовувати нагляд і контроль за станом і експлуатацією вимірювальних приладів і лабораторного устаткування,
- приймати участь у розробленні нових та модернізації класичних методів оцінки якості та харчових продуктів;
- знати особливості організації та проведення санітарно-гігієнічного контролю на підприємствах харчової промисловості.

вміти:

- організовувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів;
- забезпечувати якість і безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпечністю харчових продуктів під час їх виробництва;
- проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач;
- застосовувати основні та сучасні методи контролю окремих показників якості і безпечності продовольчої сировини, напівфабрикатів та харчової продукції;
- здійснювати оцінку виробничих ризиків та розробляти заходи щодо її

попередження, організувати систему контролю якості та безпеки продовольчої сировини, напівфабрикатів і харчових продуктів та проводити її інспектування;

Загальні компетентності:

ЗК 1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності:

ФК 3. Здатність організувати та проводити контроль якості і безпеки сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

ФК 8. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

ФК 14. Здатність впроваджувати новітні методи та методики контролю показників якості й безпеки інноваційних харчових продуктів.

Програмні результати навчання:

ПРН 11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

ПРН 18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.

ПРН 28. Впроваджувати нові методи та методики контролю окремих показників якості та безпеки інноваційних 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	1	2	3,0	90	15			15	60		екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
1	2	лек	пр	лаб	інд	с.р.
3	4	5	6	7		
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Предмет, зміст, класифікація експрес-методів дослідження якості товарів					
Тема 1. Тенденції розвитку методів та	9	2		2		5

<p>засобів експрес-аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація і характеристика методів аналізу харчових продуктів. 2. Вибір методів аналізу при дослідженні харчових систем. 3. Портативні прилади та пересувні лабораторії. 4. Інструментальні фізико-хімічні методи аналізу. 						
<p>Тема 2. Тест-системи експресного контролю.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика тестових методів аналізу. 2. Тест-засоби, що застосовують в експрес-аналізах харчової продукції. 3. Визначення токсичних ксенобіотиків хімічними тест-системами. 	9	2		2		5
<p>Тема 3. Використання сенсорів та мультисенсорних систем для аналізу харчових продуктів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фізичні, хімічні та біосенсори. 2. Електрохімічні сенсори. 3. Оптичні сенсори. 4. Сенсорні мережі. 5. Мультисенсорні системи: «електронний язик» та «електронний ніс» 	9	2		2		5
<p>Тема 4: Електрохімічні методи аналізу харчових продуктів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електродні процеси і класифікація електродів. 2. Прилади та обладнання для потенціометричних досліджень. 3. Дослідження харчових продуктів потенціометричними методами. 	14	2		2		10
Разом за ЗМ1	41	8		8		25

Теми лекційних занять	Змістовний модуль 2. Контроль якості харчових продуктів експрес-методами аналізу					
Тема 5: Оптичні експрес-методи аналізу харчових продуктів 1. Фотоколориметричний метод аналізу. 2. Люмінесцентний метод аналізу. 3. Рефрактометричний метод аналізу	14	2		2		10
Тема 6: Цифрова колориметрія для експрес аналізу харчових продуктів. 1. Методи колориметрії. 2. Візуальні методи колориметрії. 3. Фотометричні методи колориметрії. 4. Аналіз показників якості зерна пшениці як об'єкта контролю.	14	2		2		10
Тема 7: Біохімічні, мікробіологічні та імунологічні експрес-методи аналізу 1. Перетворення у продуктах харчування під час зберігання. 2. Біохімічні методи дослідження безпеки харчових продуктів. Ферментативні тести. 3. Мікробіологічні методи дослідження безпеки харчових продуктів. Мікробіологічні тести. 4. Імунологічні методи дослідження безпеки харчових продуктів.	14	2		2		5
Тема 8: Портативні експрес-лабораторії для аналізу харчових продуктів 1. Загальна характеристика портативних експрес-лабораторій. 2. Молочні міні-лабораторії серії АКМ. 3. Експрес-лабораторія дослідження меду. 4. Інфрачервоний портативний аналізатор зерна і соняшника IAS-5100. 5. Портативні лабораторії серії LZV та MEL.	12	1		1		10
Разом за ЗМ 2	45	7		7		35
Усього годин	90	15		15		60

Тематика лабораторних занять

№	Назва теми
1	Техніка безпеки в лабораторії. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. Органолептичний аналіз як експрес-метод контролю якості свіжих фруктів (<i>визначення зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, запаху та смаку свіжих фруктів</i>)
2	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. Хімічні експрес-методи контролю якості харчових продуктів (<i>тест смужки, хімічні експрес-тестові методи дослідження</i>)
3	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Контроль якості харчових продуктів електрохімічними експрес-методами (<i>підготовка зразків до досліджень, визначення активної кислотності овочів та фруктів</i>)

4	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. Портативні рефрактометри для контролю якості продуктів харчування (<i>визначення сухих речовин в соках, пюре та медові</i>)
5	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. Люмінескопія як експрес-метод аналізу продуктів харчування (<i>перевірка тваринних та рослинних жирів, свіжості курячих яєць, овочів та фруктів</i>)
6	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. Мікроскопічне дослідження якості живої, охолодженої та мороженої риби
7	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7. Визначення нітратів в овочах та фруктах за допомогою нітратоміру "Greentest-Eco 6".
8	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. Визначення натуральності молока за допомогою ультразвукового аналізатора молока «Екомілк» (<i>визначення жирності, білків, лактози, температури замерзання, густини та наявності води у молоці</i>)

Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Класифікація тест-методів (<i>теоретичне опрацювання</i>).
2	Хімічні експрес-методи контролю якості харчових продуктів (<i>теоретичне опрацювання</i>).
3	Якісні реакції для виявлення фальсифікації продуктів харчування (<i>теоретичне опрацювання</i>).
4	Контроль якості харчових продуктів електрохімічними експрес-методами (<i>теоретичне опрацювання</i>).
5	Контроль якості харчових продуктів рефрактометричними експрес-методами (<i>теоретичне опрацювання</i>).
6	Контроль якості харчових продуктів фотоколориметричними експрес-методами (<i>теоретичне опрацювання</i>).
7	Контроль якості харчової продукції потенціометричними експрес-методами (<i>теоретичне опрацювання</i>).
8	Контроль якості харчової продукції кондуктометричними експрес-методами (<i>теоретичне опрацювання</i>).
9	Портативні прилади в експресному аналізі (<i>теоретичне опрацювання</i>).
10	Портативні лабораторії експрес-аналізу (<i>теоретичне опрацювання</i>).
11	Матеріали та середовища, що застосовуються у тест-визначеннях (<i>теоретичне опрацювання</i>).
12	Явища, на яких ґрунтується виникнення аналітичного сигналу при тест-визначеннях та основні методи вивчення хімічних процесів, що проходять в прозорих та непрозорих середовищах (<i>теоретичне опрацювання</i>).
13	Аналітичний сигнал та засоби його реєстрації при тест-визначеннях. Колірні шкали та прийоми їх побудови (<i>теоретичне опрацювання</i>).
14	Місце та роль експрес-методів в контролі харчових продуктів (<i>теоретичне опрацювання</i>).
15	Хроматографічні методи експрес-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 «Експрес-методи аналізу харчових продуктів» використовуються наступні методи навчання.

Словесні методи навчання: навчальна лекція, усне викладення матеріалу, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, систематизації й узагальнення.

Активні методи навчання (використання технічних засобів навчання, мозкова атака, ділові та рольові ігри, тренінги, використання проблемних ситуацій, групові дослідження, робота в малих групах, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій та інші).

Інтерактивні методи: відповіді на запитання і опитування думок студентів; відпрацювання навичок; робота в групах, використання мультимедійних технологій.

Інноваційні методи: компетентнісний - спрямоване на розвиток навичок, умінь і якостей.

Наочний метод: засновані на візуальному сприйнятті інформації (ілюстративні матеріали, таблиці, презентації, фотографії).

Практичні методи: практичні та лабораторні роботи.

Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Експрес-методи аналізу харчових продуктів» 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 результатів навчання з навчальної дисципліни «Експрес-методи аналізу харчових продуктів» на поточному та підсумковому контролі

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	40	100
7	7	7	8	8	8	8	7		

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 й контролю навчальних досягнень студентів з дисципліни “Експрес-методи аналізу харчових продуктів”

1. Сформулюйте основні вимоги, що висуваються до методів та засобів експресного аналізу.
2. Назвіть тенденції та особливості розвитку портативних аналітичних приладів та пересувних лабораторій.
3. Наведіть приклади застосування портативних приладів в експресному аналізі різних об'єктів.
4. Назвіть складові сенсору та дайте їх означення.
5. Класифікація сенсорів за способом реєстрації аналітичного сигналу.
6. Наведіть основні означення та термінологію тестового методу аналізу.
7. Класифікація тест-методів.
8. Якими достоїнствами володіють тест-системи?
9. В чому полягає сутність різних способів іммобілізації аналітичних реагентів на твердій матриці?
10. Матеріали та середовища для проведення тест-реакцій. Наведіть приклади їх практичного застосування в аналізі.
11. Дайте коротку характеристику фізичним, хімічним, біологічним та фізіологічним методам дослідження харчової продукції.
12. Наведіть методику потенціометричного визначення кислотності молока.
13. Наведіть методику визначення вмісту нітратів у фруктово-овочевих консервах за допомогою нітратного іон-селективного електроду.

14. Дайте характеристику скляному електроду, призначеному для визначення рН. Як за його допомогою визначають активну і загальну кислотність?
15. Яку будову має нітрат-селективний електрод? Які види цих електродів існують?
16. На яких явищах ґрунтується люмінесцентний аналіз.
16. Які переваги має люмінесцентний аналіз порівняно з іншими експрес-методами?
17. Як здійснюється аналіз м'яса і м'ясних виробів люмінесцентними методами?
18. Як здійснюється аналіз борошна люмінесцентним методом? Які показники якості та безпеки при цьому визначаються?
19. Які показники якості меду можна визначити за допомогою портативної експрес-лабораторії «МЕД»?
20. Що таке кольоровість води? Якими методами її визначають?
21. Вимоги, що висуваються до реагентів і хімічних реакцій, які застосовуються у тест-методах.
22. Які процеси лежать в основі появи аналітичного сигналу в візуально-тестовому аналізі? Наведіть приклади.
23. Органолептична оцінка якості продукції. Методи та показники.
24. Фізико-хімічна оцінка якості продукції. Методи та показники.
25. Експрес-метод визначення консистенції харчових продуктів.
26. Класифікація інструментальних методів хімічного аналізу.
27. Дайте короткий опис біохімічних методів дослідження харчових продуктів.
28. Наведіть приклади застосування хімічних методів для аналізу харчових продуктів.
29. Які характеристики входять в поняття «якість» харчових продуктів? Дайте їх короткий опис.
30. Визначення вологості харчових продуктів експрес-методом аналізу.

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. Євлаш В. В., Самойленко С. О., Отрошко Н. О., Буряк І. А. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів: навч. посібник. Харків: ХДУХТ, 2016. 336 с.

2. Методи контролю якості харчової продукції : навчальний посібник. Черевко О. І., Крайнюк Л. М., Касілова Л. О. – Суми : Університетська книга, 2019. – 512 с.
3. Хацевич О. М., Складанюк М. Б. Хімія та аналіз харчових продуктів: Лабораторний практикум. – Навчально-методичний посібник. – Івано-Франківськ: Вид. Супрун В.П., 2019. 105 с.
4. Євлаш В. В., Газзаві-Рогозіна Л. В., Пілюгіна І. С., Сєногонова Л. І. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: навчальний посібник-практикум. Х.: Світ Книг, 2021. 120 с.
5. 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.
6. Посібник до вивчення курсу «Експресні методи аналізу» / Ф. О. Чмиленко, С. М. Худякова. – Д.: РВВ ДНУ, 2015. 24 с.
7. Влодарчик Р. П. Забезпечення та хімічний контроль якості харчових продуктів : навч. посібник / Р. П. Влодарчик та ін. – Чернівці : Чернівецький нац. Ун-т, 2015. 336.
8. Хімія та аналіз харчових продуктів: Лабораторний практикум. Навчально-методичний посібник. – Івано-Франківськ: Вид. Супрун В.П., 2019. 105 с.
9. Самойленко С. О., Губський С. М. Сучасні методи дослідження сировини та харчових продуктів : Конспект лекцій / С. О. Самойленко, С. М. Губський. – Х. : ХДУХТ, 2019. 73 с.

Допоміжна

1. Сема О.В. , Кобаса І.М. Люмінесцентний аналіз як експрес-метод для визначення фальсифікату купажованих олій // V Міжнародна науково-практична конференція "Якість і безпека харчових продуктів", 11-12 листопада 2021 р., м. Київ: НУХТ, 2021. С.160.
2. Оцінка якості і безпека продукції тваринництва. Методичні вказівки для виконання лабораторно-практичних занять студентами денної та заочної форми навчання факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва та ветеринарії, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» ОС «Бакалавр». Вінниця. ВНАУ. – 2019. 54 с.
3. Методи аналізу сировини та продукції харчових виробництв. (Частина І). Лабораторний практикум для студентів спеціальності 181– Харчові технології /Укл.: Челябієва В.М. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. 53 с.
4. Органолептичний аналіз харчових продуктів: методичні рекомендації до лабораторних робіт / уклад. : М. М. Воробець, А.В. Сачко, О.В. Сема, С.Д. Борук – Чернівці : Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 32 с.
5. Yordanova R., Andonova A. Rapid methods for detection of foodborne pathogens and their toxins - a review of current trends and future perspectives. *Journal of IMAB*. 2024 Apr-Jun; 30(2). PP. 5587-5592.
6. Visciano P., Schirone M. Rapid Methods for Assessing Food Safety and Quality. *Foods*. 2020 Apr 23; 9(4): 533.

Інформаційне забезпечення

- 1) Система підтримки дистанційного навчання “Moodle”:
<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=7356>.
- 2) ARCher – інституційний репозитарій відкритого доступу представників Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича:
<https://archer.chnu.edu.ua/>.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни «Методи контролю якості харчової продукції» 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/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>.