

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н.
Каразіна

Кафедра прикладної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хімічного факультету



Олег КАЛУГІН

“ 4 ” вересня 2024 р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналіз харчової сировини та продуктів

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший бакалаврський рівень
галузь знань 10 природничі науки
спеціальність 102 Хімія
освітня програма Харчова хімія та харчова безпека
вид дисципліни обов'язкова
факультет хімічний

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

“27” серпня 2024 року, протокол № 7

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
Денис ЧУДАК, доктор філософії(Ph.D), ст. викладач кафедри прикладної хімії


Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної хімії
Протокол від “ 26 ” серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри прикладної хімії


_____ Валентин ЧЕБАНОВ

Програму погоджено з гарантом ОПП “ Харчова хімія та харчова безпека ”


Гарант ОПП “ Харчова хімія та харчова безпека ”


_____ Наталія НІКІТІНА

Програму погоджено методичною комісією хімічного факультету

Протокол від “26” серпня 2024 року № 1

Голова методичної комісії хімічного факультету


_____ Павло ЄФІМОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Аналіз харчової сировини та продуктів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Харчова хімія та харчова безпека», першого бакалаврського рівня спеціальності 102 хімія
(назва рівня вищої освіти)

1. Опис навчальної дисципліни

1.1 **Метою** викладання дисципліни «Аналіз харчової сировини та продуктів» є підготовка фахівців-хіміків, здатних здійснювати контроль якості як харчової сировини, так і готових продуктів, використовуючи сучасні фізико-хімічні методи. Вивчення цих методів дозволить студентам аналізувати зміни у складі сировини та продуктів, визначати їхню харчову цінність, прогнозувати умови зберігання та використання для забезпечення максимальної ефективності в харчовій галузі.

1.2 Основні **завдання** курсу включають:

- Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками застосування фізико-хімічних методів для оцінки якості харчової сировини та готової продукції;
- Визначення можливостей покращення якості сировини на різних етапах виробничого процесу та збереження харчових ресурсів з найвищою ефективністю;
- Вивчення хімічного складу харчової сировини та продуктів, методів контролю за безпекою й якістю, зокрема при виявленні токсичних речовин.

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

- Знати сутність, види і можливості використання фізико-хімічних методів оцінки якості харчової сировини та продуктів;
- Розробляти алгоритми оцінки складу та властивостей сировини;
- Знати принципи державного регулювання якості та безпеки харчової сировини;
- Розуміти процеси, що відбуваються у сировині під час обробки, та їх вплив на якість кінцевих продуктів;
- Знати шляхи потрапляння токсичних речовин у сировину та методи їх виявлення;
- Оцінювати відповідність сировини встановленим стандартам та вимогам якості.

У рамках освітньої програми студенти повинні:

- Використовувати знання для вирішення питань безпеки та якості харчової сировини;
- Використовувати сучасні методи аналізу, включаючи електронні, хроматографічні та люмінесцентні, для контролю за якістю сировини та продуктів;
- Оптимізувати вибір методів контролю безпеки сировини з урахуванням можливих забруднень (пестицидів, хімічних консервантів, радіоактивних ізотопів та інших шкідливих речовин);
- Розуміти систему маркування харчової сировини та готової продукції.

Міждисциплінарні зв'язки: знання з дисциплін «Органічна хімія», «Аналітична хімія», «Фізична хімія» є важливими для освоєння курсу «Аналіз харчової сировини та продуктів».

Вивчення цієї дисципліни сприятиме поглибленню професійних знань у сфері харчової хімії та підготовці фахівців, здатних адаптуватися до умов харчової промисловості й здійснювати контроль за якістю на всіх етапах виробництва.

1.2.1 Формування наступних загальних компетентностей:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).
- 2) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК2).
- 3) Здатність працювати у команді (ЗК3).
- 4) Здатність до адаптації та дії в новій ситуації (ЗК4).
- 5) Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК11).

1.2.2 Формування наступних фахових компетентностей:

- 1) Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження (ФК7).
- 2) Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані (ФК8).
- 3) Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання (ФК9).
- 4) Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (академічна доброчесність) (ФК11).
- 5) 16. Здатність до самостійних вимірювань хімічного складу сировини та продуктів харчування до аналізу (в тому числі ідентифікації вітамінів, харчових та дієтичних добавок) та самостійного виконання найпростіших операцій хімічного експерименту (ФК16).

1.3 Кількість кредитів – 6.

1.4 Загальна кількість годин – 180.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-
Семестр	
6-й	-
Лекції	
48 год.	-
Лабораторні заняття	
32 год.	-
Самостійна робота	
100 год.	-
Індивідуальні завдання	
-	-

1.6. Заплановані результати навчання.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

P03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.

P04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.

P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

P13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

P14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

P15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

P18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та

теорій з хімії.

Р30. Знати загальні характеристики фізико-хімічних явищ, на яких базується аналіз; умови застосування основних методів аналізу для контролю якості сировини та продуктів харчування, в тому числі вітамінів та харчових добавок; метрологічні характеристики цих методів; вміти виконувати найпростіші операції хімічного експерименту, передбачати оптимальні умови проведення аналітичних визначень, самостійно вимірювати хімічний склад окремих об'єктів аналізу.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні техніки аналізу та очищення речовин

Тема 1. Загальні відомості про техніку аналізу.

Загальна характеристика проблем контролю довокілья. Типи води: дистильована, деіонізована та бідистильована, методи їх отримання та контроль якості. Лабораторний посуд, його види та властивості (скло, кераміка, вогнетриві, полімерні матеріали, метали та сплави). Методи очищення посуду: механічне, фізичне та хімічне очищення. Терези: вимоги до устаткування, правила зважування та приведення маси до вакууму. Мірчий посуд: використання, калібрування та повірка. Вимірювання температур: типи термометрів (ділатометричні, манометричні, електричні, пірометричні), їх калібрування та перевірка. Методи вимірювання тиску: типи манометрів і барометрів, правила їх використання.

Тема 2. Основні методи очищення та концентрування речовин.

Методи та обладнання для подрібнення і змішування. Фільтрування: фільтруючі матеріали, техніки фільтрування при звичайному тиску, вакуумі, інертній атмосфері. Очищення газів. Дистиляція: загальні принципи, дистиляція з водяною парою, при атмосферному тиску, вакуумі, роторне випаровування. Екстракція: загальні поняття, екстрагування твердих речовин та рідин, холодна та гаряча екстракція. Кристалізація та перекристалізація, висолування. Сублімація, вакуумна сублімація, зонна плавка та зонна сублімація. Діаліз та електродіаліз, іонний обмін та його застосування.

Тема 3. Методи осушення та кондиціонування речовин.

Основи осушення газів, твердих речовин та рідин. Осушувачі та їх властивості. Використання низьких і високих температур для осушення, застосування вакууму. Гігостатування. Методи контролю чистоти речовин: пікнометрія, рефрактометрія, кондуктометрія. Визначення температур плавлення (кристалізації) та кипіння.

Розділ 2. Оцінка якості та безпека харчової сировини і продуктів

Тема 1. Основи харчування та безпека життєдіяльності.

Державне регулювання безпеки харчової продукції. Основні терміни і поняття. Продукти, що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні. Характеристика шкідливих речовин у продуктах. Сучасні підходи до забезпечення безпеки харчових продуктів і сировини.

Тема 2. Методи оцінки якості харчової сировини та продуктів.

Важливість сучасних методів оцінки якості продуктів. Класифікація методів оцінки якості. Вплив відбору проб на точність аналізу. *Спектральні методи:* Поляриметрія, рефрактометрія, фотоколориметрія, атомно-абсорбційний аналіз, ІЧ-спектрометрія. *Хроматографічні методи:* Колонкова, паперова, газова та рідинна хроматографія. *Люмінесцентні методи:* Оцінка якості м'яса, риби, яєць та мікробіологічний контроль.

Тема 3. Токсичні речовини у харчових продуктах.

Радіонукліди, важкі метали, нітрати, нітрити, нітросаміни та пестициди в харчовій продукції. Методи визначення шкідливих речовин.

Тема 4. Вплив пакувальних матеріалів на якість продуктів.

Сучасний розвиток упаковки, гігієнічні аспекти використання полімерів для пакування та їх вплив на стан навколишнього середовища.

Розділ 3. Стандартизація та гігієнічні вимоги до харчових продуктів

Тема 5. Стандартизація у харчовій промисловості.

Основи стандартизації, використання міжнародних стандартів в Україні. Маркування продукції, контроль якості на всіх етапах.

Тема 6. Гігієнічна експертиза харчових продуктів.

Завдання гігієнічної експертизи, оцінка органолептичних властивостей, виявлення хімічних та мікробіологічних відхилень.

Тема 7. Гігієнічні вимоги до зберігання та транспортування харчових продуктів.

Санітарні правила для продовольчої торгівлі, приміщень, обладнання та транспортування продукції.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Лекційний матеріал												
Разом за розділом 1	38	8		10		20						
Розділ 2. Лабораторні заняття												
Разом за розділом 2	88	26		12		50						
Розділ 3. Лабораторні заняття												
Разом за розділом 3	54	14		10		30						
Усього годин	180	48		32		100						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кількісне визначення вмісту вуглеводів у харчових продуктах	2
2	Аналіз фізико-хімічних показників якості хліба	2
3	Дослідження фізико-хімічних характеристик рибних консервів і пресервів	4
4	Оцінка фізико-хімічних показників якості зеленого та чорного чаїв	3
5	Аналіз фізико-хімічних властивостей курячих яєць	3
6	Визначення показників якості сметани на основі фізико-хімічних методів	4
7	Кількісне визначення вмісту нітратів у продуктах рослинного походження	4
8	Визначення аніонів PO_4^{3-} у напоях різними методами	4
9	Визначення аніонів NO_2^- у м'ясних та ковбасних виробках. Метрологічне порівняння фотометричного та іонометричного методів.	6
	Разом	32

5. Самостійна робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи (робота з конспектом лекцій, рекомендованою літературою)	Кількість годин
Розділ 1. Основні техніки аналізу та очищення речовин		
1	Загальна характеристика проблем контролю доквілля. Типи води: дистильована, деіонізована та бідистильована, методи їх отримання та контроль якості. Лабораторний посуд, його види та властивості (скло, кераміка,	10

	вогнетриви, полімерні матеріали, метали та сплави). Методи очищення посуду: механічне, фізичне та хімічне очищення. Терези: вимоги до устаткування, правила зважування та приведення маси до вакууму. Мірчий посуд: використання, калібрування та повірка. Вимірювання температур: типи термометрів (ділатометричні, манометричні, електричні, пірометричні), їх калібрування та перевірка. Методи вимірювання тиску: типи манометрів і барометрів, правила їх використання.	
2	Методи та обладнання для подрібнення і змішування. Фільтрування: фільтруючі матеріали, техніки фільтрування при звичайному тиску, вакуумі, інертній атмосфері. Очищення газів. Дистиляція: загальні принципи, дистиляція з водяною парою, при атмосферному тиску, вакуумі, роторне випаровування. Екстракція: загальні поняття, екстрагування твердих речовин та рідин, холодна та гаряча екстракція. Кристалізація та перекристалізація, висолювання. Сублімація, вакуумна сублімація, зонна плавка та зонна сублімація. Діаліз та електродіаліз, іонний обмін та його застосування.	10
3	Основи осушення газів, твердих речовин та рідин. Осушувачі та їх властивості. Використання низьких і високих температур для осушення, застосування вакууму. Гігостатування. Методи контролю чистоти речовин: пікнометрія, рефрактометрія, кондуктометрія. Визначення температур плавлення (кристалізації) та кипіння.	10
Розділ 2. Оцінка якості та безпека харчової сировини і продуктів		
1	Державне регулювання безпеки харчової продукції. Основні терміни і поняття. Продукти, що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні. Характеристика шкідливих речовин у продуктах. Сучасні підходи до забезпечення безпеки харчових продуктів і сировини.	10
2	Важливість сучасних методів оцінки якості продуктів. Класифікація методів оцінки якості. Вплив відбору проб на точність аналізу. <i>Спектральні методи:</i> Поляриметрія, рефрактометрія, фотоколориметрія, атомно-абсорбційний аналіз, ІЧ-спектрометрія. <i>Хроматографічні методи:</i> Колонкова, паперова, газова та рідинна хроматографія. <i>Люмінесцентні методи:</i> Оцінка якості м'яса, риби, яєць та мікробіологічний контроль.	10
3	Радіонукліди, важкі метали, нітрати, нітрити, нітрозаміни та пестициди в харчовій продукції. Методи визначення шкідливих речовин.	10
4	Сучасний розвиток упаковки, гігієнічні аспекти використання полімерів для пакування та їх вплив на стан навколишнього середовища.	10
Розділ 3. Стандартизація та гігієнічні вимоги до харчових продуктів		
1	Основи стандартизації, використання міжнародних стандартів в Україні. Маркування продукції, контроль якості на всіх етапах.	10
2	Завдання гігієнічної експертизи, оцінка органолептичних властивостей, виявлення хімічних та мікробіологічних відхилень.	10
3	Санітарні правила для продовольчої торгівлі, приміщень,	10

	обладнання та транспортування продукції.	
	Разом	100

6. Індивідуальні завдання

За згодою з викладачем студентом може бути обрана тема індивідуального завдання у рамках програми з елементами науково-дослідницької роботи.

7. Методи навчання

Лекції, лабораторний метод, дослідницький метод.

8. Методи контролю

Перевірка результатів лабораторних робіт (звітів). Семестровий екзамен.

9. Схема нарахування балів

1. Студент допускається до підсумкового семестрового контролю (екзамену) за умови виконання та оформлення всіх лабораторних робіт.
2. Екзамен вважається зданим, якщо рейтинг за екзамен не менше, ніж 15 балів.
3. Несвоєчасне виконання або оформлення лабораторної або курсової оцінюється лише в 75% від набраної рейтингової оцінки. Термін подання оформлених лабораторних робіт визначається викладачем, який веде практичні заняття.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання			Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	40	100
20	20	20		

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

Критерії оцінювання відповідей на питання екзаменаційного білету «Аналіз харчової сировини та продуктів»

Екзаменаційний білет містить кілька завдань (теоретичні питання або задачі). Кожне завдання має свій ваговий бал (вказується у дужках біля питання) та оцінюється окремо. Сумарно за всі відповіді на екзаменаційні питання можна отримати максимально 40 балів.

№	Характеристика відповіді на кожне з питань екзаменаційного білету (контрольної роботи)	% від max балу за відповідь на питання
1	Повна та вірна відповідь на питання або у повному обсязі правильно вирішена практична задача білету	100 %
2	Повна відповідь з незначними помилками (або незначні помилки у розрахунках практичних завдань за наявності вірної розрахункової формули);	80-95 %

3	Неповна, але вірна відповідь (або значні помилки у розрахунках практичних завдань за наявності вірної розрахункової формули для розв'язання практичних завдань);	50-80 %
4.	Відповідь повна, але містить грубі помилки (або вирішення практичних завдань білету містить грубі помилки, розрахункові формули для розв'язання практичних завдань містять помилки)	30-50 %
5	Неповна відповідь з суттєвими помилками	5-30 %
6	Невірна відповідь	0-5 %

10. Рекомендована література

Основна література

1. ДСТУ ISO 9001:2008. Системи управління якістю.
2. ДСТУ ISO 9004:2008. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.
3. Дубініна А.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення / Дубініна А.А. – К.: Професіонал, 2007. – 375 с.
4. Кравців Р.Й., Гачок Ю.Р. Довідник лабораторних досліджень молока і молочних продуктів. – Львів, 2005. – 618 с.
5. Позняковський В.М. Гігієнічна якість та безпека харчових продуктів. – К.: Урожай, 2005. – 183 с.
6. Європейські вимоги до харчових добавок: Довідник. – Львів: Ленорам, 2007. – 126 с.
7. Державні санітарні правила і норми (Д СанПін) 8.1. Гігієна і токсикологія пестицидів, полімерних та синтетичних матеріалів. Додаток 4: Гранично допустимі концентрації важких металів та миш'яку в продовольчій сировині та основних харчових продуктах.
8. Сухарева О.Ю. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу «Аналіз природних об'єктів і продуктів харчування» / Сухарева О.Ю. – Ужгород: Національний університет, 2002. – 100 с.
9. Грицай Н.І. Методи оцінки безпеки та якості харчових продуктів: навчальний посібник / Н.І. Грицай. – Київ: Ліра-К, 2018. – 240 с.
10. Ширман А.М. Стандартизація та безпека харчових продуктів в Україні: сучасні виклики та перспективи / А.М. Ширман. – Харків: Вид-во ХНУ, 2015. – 352 с.
11. Демченко О. В. Харчові добавки та безпека харчових продуктів / О.В. Демченко. – Київ: Кондор, 2019. – 308 с.
12. Smith J.P., Hui Y.H. Food Processing: Principles and Applications. – Hoboken: Wiley-Blackwell, 2013. – 552 p.
13. Branen A.L., Davidson P.M., Salminen S. Food Additives. – New York: Marcel Dekker, 2011. – 616 p.
14. Silva F., Malcata F. High Pressure Processing of Food: Principles, Technology and Applications. – Springer, 2012. – 308 p.
15. Sirohi S. Advances in Food Safety and Quality: Food Processing & Preservation. – Academic Press, 2022. – 420 p.

Допоміжна література

1. Белов Ю.П. Розробка та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР // Світ якості України, № 2, 2005. – С. 42-45.
2. Методи визначення нешкідливості харчових продуктів: Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт спец. 7.091709 «Технологія зберігання, консервування та переробка молока» / Уклад.: В.О. Ромоданова, Н.М. Ющенко, О.В. Кочубей. – К.: УДУХТ, 2001. – 36 с.
3. Домарецький В.А., Златов Т.П. Екологія харчових продуктів. – К.: Урожай. – 188 с.
4. Пономарьов П.Х., Сирохман І. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини / П. Пономарьов, І. Сирохман. – К.: Лібра, 1999. – 272 с.