

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOrO OCBIТНЬOгO KOМПОНЕНТУ
«АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань **18 «Виробництво та технології»**

Код та найменування спеціальності **181 «Харчові технології»**

Освітньо-професійна програма: *Технологічна експертиза та безпека харчової продукції*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності 181 «Харчові технології»

«30 »серпня 2024 р. протокол №7

1. Загальна інформація

Кафедра: [Харчової хімії, експертизи та біотехнологій](#)

Викладачі: [Малинка Олена Валентинівна](#), доцент кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій, кандидат хімічних наук, доцент

Контакти: e-mail: malinkaolena@gmail.com,

[Кузнецова Ірина Олександрівна](#), доцент кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій, кандидат технічних наук, доцент

e-mail: irynakuznec@gmail.com

Контакти: e-mail: foodchem.onaft@gmail.com

т: 048-712-41-12



Освітній компонент викладається на *першому* курсі у *другому* семестрі

Кількість: кредитів - 5, годин – 150

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	62	14	48
заочна	16	4	12
Самостійна робота, годин	Денна - 88		Заочна - 134

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Аналітична хімія» - це наука про методи визначення хімічного складу речовин і їх хімічної будови. Практичне завдання аналітичної хімії полягає в ідентифікації речовин і визначенні кількісного вмісту складових компонентів досліджуваної речовини. Аналітична хімія включає якісний і кількісний аналіз, який може бути виконаний хімічними, фізичними та фізико-хімічними методами.

Освітній компонент «Аналітична хімія» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент зі шкільної програми «Хімія», «Фізика», взаємопов'язаний з освітнім компонентом «Органічна хімія», є базовим для опанування освітніх компонент фахової підготовки «Харчова хімія», «Науково-дослідна робота».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками на основі сучасних наукових уявлень для контролю процесів харчової технології, контролю якості харчових продуктів і харчової сировини, а також для подальшого засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Аналітична хімія» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 Харчові технології](#) та Освітньо-професійній програмі: [«Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» підготовки бакалаврів](#).

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

Загальні компетентності:

К 07. Здатність працювати в команді.

К 08. Здатність працювати автономно.

Спеціальні (фахові) компетентності:

К 17. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

Програмні результати навчання:

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

ПР 19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Загальнотеоретичні основи хімічних методів аналізу. Титриметричний аналіз.			
1	Загальнотеоретичні основи хімічних методів аналізу. Задачі і методи аналітичної хімії. Кількісний і якісний аналіз. Поняття про аналітичні реакції. Типи реакцій, що використовуються в аналітичній хімії. Методи підготовки проби до аналізу. Вибір середньої проби. Методи розділення, виділення та концентрування речовин. Визначення відповідності показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу/	1	1
2	Титриметричний аналіз. Сутність титриметричного аналізу. Вимоги до реакцій, що використовуються в титриметричному аналізі. Загальні заходи титрування. Способи титрування. Класифікація методів титриметричного аналізу.	1	
3	Кислотно-основне титрування (метод нейтралізації). Характеристика методу нейтралізації. Теоретичні основи методу кислотно-основного титрування водних розчинів. Точка еквівалентності і кінцева точка титрування. Кислотно-основні індикатори, їх загальна хімічна характеристика.	1	
4	Окисне-відновне титрування Загальна характеристика окисно-відновних реакцій та їх використання для цілей аналізу. Поняття окисно-відновного потенціалу редокспар та його зміна в процесі титрування. Точка еквівалентності і кінцева точка титрування. Класифікація методів окисно-відновного титрування. Титранти, що використовуються в	1	1

	методах окисно-відновного титрування.		
5	Перманганатометрія. Характеристика методу перманганату калію як основного реагенту перманганатометрії. Робочі та стандартні розчини перманганатометрії; способи їх приготування та визначення концентрації. Перманганатометричне визначення окисників, відновників, та речовин, що не мають окисно-відновних властивостей. Сфери застосування методу перманганатометрії в аналізі харчової сировини і продуктів.	1	
6	Йодометрія. Характеристика методу і основних реагентів методу йодометрії. Робочі та стандартні розчини йодометрії, способи її приготування та визначення окисників, відновників та речовин, що не мають окисно-відновних властивостей. Сфери застосування методу йодометрії в аналізі харчової сировини і продуктів. Броматометрія. Характеристика методу броматометрії та бромату калію як основного реагенту. Робочі розчини та способи їх приготування і визначення концентрації. Броматометричне визначення окисників, відновників, органічних речовин.	1	
7	Комплексонометричне титрування. Теоретичні основи реакцій комплексоутворення. Типи комплексних сполук, які використовують в аналізі. Комплексні сполуки в титриметричному аналізі. Комплексонометрія. Характеристика методу. Поняття про комплексонометрію. Теоретичні основи комплексонометрії. Способи визначення точки еквівалентності. Металохромні індикатори. Класифікація методів комплексонометричного титрування.	1	
8	Титрування за методом осадження. Теоретичні основи титрування за методом осадження. Вимоги, що пред'являються до реакції. Класифікація методів титрування за методом осадження. Криві титрування. Вплив температури, концентрації розчинів і розчинності осадів на характер кривих титрування. Методи встановлення точки еквівалентності (безіндикаторний, хроматний, з використанням адсорбційних індикаторів)	1	
Всього за змістовний модуль 1:		8	2
Змістовний модуль 2: Загальнотеоретичні основи фізико-хімічних методів аналізу. Оптичні, електрохімічні і хроматографічні (сорбційні) методи аналізу.			
№ теми	Зміст теми	Годин	
		денна	заочна
1.	Емісійний спектральний аналіз. Теоретичні основи методу. Атомно-емісійна спектроскопія. Фотометрія полум'я. Походження атомних емісійних спектрів. Залежність інтенсивності випромінювання від концентрації речовини і інших факторів. Оптична схема полум'яного фотометра. Люмінесцентний аналіз. Теоретичні основи методу. Походження спектрів люмінесценції. Залежність інтенсивності люмінесценції від концентрації речовини і інших факторів. Оптична схема флуорометра.	1	1
2.	Абсорбційні методи аналізу. Абсорбційна спектроскопія. Теоретичні основи методу. Спектри поглинання. Оптична густина розчину. Основний закон світлопоглинання (закон Бугера – Ламберта - Бера). Фотоелектроколориметрія та спектрофотометрія. Атомно-абсорбційний аналіз.	1	
3.	Інші оптичні методи аналізу. Рефрактометричний аналіз. Сутність методу. Залежність показника заломлення світла від концентрації речовини в розчині й інших факторів.	1	

4.	Електрохімічні методи аналізу. Потенціометрія. Теоретичні основи методу. Індикаторні електроди та електроди порівняння. Пряма потенціометрія і потенціометричне титрування. Криві потенціометричного титрування. Типи іоноселективних електродів, їх характеристики Кондуктометрія. Теоретичні основи методу, закон Кольрауша. Пряма кондуктометрія і кондуктометричне титрування. Криві кондуктометричного титрування.	1	1
5.	Хроматографічні методи аналізу. Теоретичні основи хроматографічних (сорбційних) методів аналізу. Класифікація хроматографічних (сорбційних) методів аналізу. Іонообмінна хроматографія. Катіоніти. Аніоніти і амфоліти. Обмінна ємність іонообмінника. Способи проведення процесів виділення, розділення або визначення компонентів суміші. Тонкошарова хроматографія. Види, ступінь утримування, якісний та кількісний аналіз методом тонкошарової хроматографії.	2	
Всього за змістовний модуль 2:		6	2
Всього за ОК:		14	4

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Знайомство з лабораторією. Освоєння техніки зважування, роботи з лабораторним обладнанням, хімічним посудом, техніки титрування. Знайомство з принципами самостійної та командної роботи. Приготування робочих розчинів кислоти та лугу.	4	
2	Метод кислотно-основного титрування. Встановлення еквівалентної молярної концентрації робочих розчинів лугу. Визначення масової концентрації ацетатної кислоти в розчині. Визначення масової концентрації аміаку в розчині. Визначення кислотності харчових продуктів та їх відповідність нормативним вимогам	4	2
3	Окисне-відновне титрування. Перманганатометрія. Приготування робочого розчину перманганату калію і встановлення його еквівалентної молярної концентрації. Визначення масової частки заліза (II) в зразку солі Мора.	4	2
4	Йодометрія. Приготування робочого розчину тіосульфату натрію та встановлення його еквівалентної молярної концентрації. Приготування робочого розчину йоду та встановлення його еквівалентної молярної концентрації. Визначення маси пероксиду водню. Визначення масової частки аскорбінової кислоти.	4	
5	Комплексометричне титрування. Приготування робочого розчину трилону Б та встановлення його молярної концентрації. Визначення загальної жорсткості води. Визначення солей кальцію в молоці.	4	2
6	Люмінесцентний аналіз. Визначення масової концентрації рибофлавіну методом градувального графіку.	4	
7	Молекулярно-абсорбційний аналіз. Зняття спектрів поглинання (кривих світлопоглинання) розчинів забарвлених речовин (дихромату калію, перманганату калію, сульфату міді). Вибір за спектром поглинання робочої довжини хвилі для забарвленої речовини. Визначення масової концентрації іонів хрому(VI) та марганцю (VII) в розчинах чистих солей. Визначення сумарного вмісту цукру в харчових продуктах.	4	2
8	Рефрактометричний аналіз. Визначення масової частки хлориду натрію у розчині методом градувального графіку.	4	
9	Потенціометричний аналіз. Визначення маси хлоридної та ортоборатної кислот <i>за взаємної присутності</i> . Визначення кислотності харчових продуктів та їх відповідність нормативним вимогам.	4	2

10	Іонометрія. Визначення молярної концентрації катіонів калію, амонію та нітрат-іонів за допомогою іоноселективних електродів.	4	
11	Іонообмінна хроматографія. Визначення маси сульфату цинку у розчині	4	2
12	Тонкошарова хроматографія. Розділення суміші амінокислот	4	
Всього за ОК:		48	12

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювання лекційного матеріалу	28	40
2	Підготовка до виконання лабораторних робіт	14	24
3	Опрацювання окремих тем навчальної програми, які не виносяться на лекції	26	50
4	Виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань	20	20
Всього за ОК:		88	134

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- *тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;*
- *виконання і захист лабораторних робіт;*
- *усне опитування;*
- *виконання індивідуального завдання.*

Підсумковий контроль – *диф. залік.*

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	заочна
Змістовний модуль 1. Загальнотеоретичні основи хімічних методів аналізу. Титриметричний аналіз		
Лабораторні роботи*	6*3=18	3*6=18
Самостійна робота (індивідуальна робота)*	4*3=12	4*3=12
Тестування*	3*5=15	3*5=15
Всього за змістовний модуль 1	45	45
Змістовний модуль 2. Загальнотеоретичні основи фізико-хімічних методів аналізу. Оптичні, електрохімічні і хроматографічні методи аналізу		
Лабораторні роботи*	6*3=18	3*6=18
Самостійна робота (індивідуальна робота)*	4*3=12	4*3=12
Тестування*	3*5=15	3*5=15
Підсумковий контроль*	10	10
Всього за змістовний модуль 2	55	55
Всього за ОК:	100	100

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті.](#)

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи)

Денна ф. н.	Заочна ф. н.	Вид роботи	Оцінка
2,5 – 3,0 балів	4,5 – 6,0 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
2,0 – 2,4 балів	3,0 – 4,4 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
1,1 – 1,9 балів	1,5 – 2,9 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 1,0 балів	0 – 1,4 балів	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Тестування (оцінювання одного тесту)

4,0 – 5,0	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
3,0 – 3,9	60 – 89 % правильних відповідей	добре
2,0 – 2,9	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 1,9	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

Підсумковий контроль

8,0 – 10,0	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
7,0 – 7,9	60 – 89 % правильних відповідей	добре
5,0 – 6,9	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 4,9	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

Самостійна робота

2,5 – 3,0	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
2,0 – 2,4	60 – 89 % правильних відповідей	добре
1,1 – 1,9	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 1,0	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія

Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

Лабораторні заняття: виконання лабораторних дослідів з наступним захистом результатів досліджень; розбір відео-демонстраційних інтерактивних матеріалів он-лайн.

Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, науково-дослідна робота студентів, реферування, конспектування.

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Конспект лекцій з дисципліни "Аналітична хімія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології", галузі знань 18 "Виробництво та технології" та 162 "Біотехнології та біоінженерія", галузі знань 16 "Хімічна та біоінженерія", ступеня вищої освіти "бакалавр", ден. і заоч. форм навчання / О. В. Малинка, С. І. Вікуль ; Каф. харчової хімії та експертизи. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 105 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1978267>
2. Лабораторний практикум з курсу "Аналітична хімія" [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. В. Малинка, С. І. Вікуль ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 114 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1336314>
3. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу "Аналітична хімія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології", галузі знань 18 та 162 "Біотехнології та біоінженерія" галузі знань 16, ступінь вищої освіти бакалавр / О. В. Малинка, Г. О. Степанова ; відп. за вип. А. І. Капустян ; Каф. харчової хімії та експертизи. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 45 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.166467>
4. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції [Електронний ресурс] : підручник / Н.К. Черно, О.О. Антіпіна, О.В. Малинка, С.І. Вікуль; Одеський нац. технологічний ун-тет – Одеса: ОНТУ. — 2024, 284 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentView?docid=OdONAHNT.2469564&field=0>
5. Аналітичні сенсорні системи [Електронний ресурс] : навч. посіб. / М. В. Фершал ; Ужгород. нац. ун-т. — Ужгород : Говерла, 2022. — 220 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2055216>

Додаткові:

1. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції [Текст] : навч. посіб. / Р. Є. Слободнюк, А. Б. Горальчук; ХДУХТ. — Київ : Кондор, 2018. — 336 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.162031>
2. Допоміжні хімічні речовини [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. А. Остапенко, О. М. Мовчанюк. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 112 с. elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2054738

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#) та [роботодавців ОП «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»](#)

Викладачі:

/ПІДПИСАНО/

Олена МАЛИНКА

/ПІДПИСАНО/

Ірина КУЗНЕЦОВА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій
Протокол від « 27 » серпня 2024 р. № 1

Завідувач кафедри

/ПІДПИСАНО/

Антоніна КАПУСТЯН

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»
доцент кафедри харчової хімії, експертизи
та біотехнологій

/ПІДПИСАНО/

Лариса ГУРАЛЬ