

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(назва факультету/підрозділу)

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(назва кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ**

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова професійна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньою (освітньо-професійною, освітньо-науковою) програмою

«Радіаційний та хімічний захист»

(назва освітньої програми)

підготовки за першим (бакалаврським) освітнім ступенем

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою

СХХТ на 2022- 2023

(назва кафедри)

навчальний рік.

Протокол від «_15»_липня_2022 року

№ 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Інструментальні методи хімічного аналізу»

(назва навчальної дисципліни)

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни.

Навчальна дисципліна «Інструментальні методи хімічного аналізу» є частиною «Аналітичної хімії», в якій розглядаються такі методи аналізу які використовують різні прилади для реєстрації аналітичних сигналів фізичної природи. В дисципліні розглянуто три види методів аналізу: електрохімічні, спектральні і хроматографічні. Вивчення дисципліни «Інструментальні методи хімічного аналізу» дозволяє підготувати фахівців які можуть проводити оцінку небезпечних властивостей різних середовищ.

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Кіреєв Олександр Олександрович, професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, д.т.н., проф.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №103. Робочий номер телефону – 370-32-93.
E-mail	scct@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	Пожежна безпека, цивільний захист, хімія розчинів
Професійні здібності	Глибоке знання даної дисципліни
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Фізико хімічні основи цивільного захисту, і гасіння пожеж

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щосередини з 15.30 до 17.00 в аудиторії № 103. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: є підготувати фахівців, здатних застосувати основні інструментальні методи для проведення хімічного аналізу речовин, в тому числі ідентифікації токсичних речовин, визначення складу та будови сполук для оцінювання технічних показників хімічних технологічних процесів, для контролю технологічних регламентів, а також в умовах виробництва, або хімічної лабораторії вміти розраховувати необхідні параметри для приготування робочих розчинників з метою їх стандартизації

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)

Статус дисципліни	<i>обов'язкова професійна</i>	<i>обов'язкова професійна</i>
Рік підготовки		3
Семестр		5
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС		4
- кількість модулів		3
- загальна кількість годин		120
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)		8
- практичні заняття (годин)		2
- семінарські заняття (годин)		
- лабораторні заняття (годин)		2
- курсовий проект (робота) (годин)		
- інші види занять (годин)		
- самостійна робота (годин)		108
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)		
- підсумковий контроль - екзамен	екз	екз

Передумови для вивчення дисципліни

Аналітична хімія, Поверхневі вища та дисперсні системи.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми радіаційний та хімічний захист

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.	ПРН 04
- Знати неорганічну, органічну, колоїдну та аналітичну хімію на рівні, необхідному для виконання аналізу небезпек хімічного та радіаційного походження та вибору засобів та способів усунення їх негативного впливу.	ПРН 14
Дисциплінарні результати навчання	абревіатура
Знання: сутності спектральних методів аналізу; основ хроматографічних методів аналізу; основні електрохімічні методи аналізу; операції для підготовки проби для інструментального аналізу;	ДРН-02

методи обробки результатів інструментального аналізу.	
- Здійснювати вибір засобів для аналізу середовища в разі виникнення надзвичайних ситуацій хімічного походження	ДРН-03
- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:	
Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.	ПК09
Здатність виконувати аналіз небезпек хімічного та радіаційного походження, обирати засоби та способи усунення їх негативного впливу	ПК17
Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.	ЗК10
Очікувані компетентності з дисципліни	аббревіатура
Інтегральна компетентність. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов	
Загальні компетентності. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	
Очікувані компетентності з дисципліни Здатність до вибору інструментальних методів хімічного аналізу різних середовищ; Здатність до проведення хімічного аналізу різних середовищ; Здатність до проведення обробки результатів інструментальних методів аналізу	

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни

Модуль 1. Електрохімічні методи аналізу

Тема 1.1. Кондуктометричні методи аналізу

Класифікація та застосування фізико-хімічних методів аналізу. Пряма кондуктометрия. Кондуктометричне титрування. Точка еквівалентності. Крива кондуктометричного титрування. Криві титрування сильних і слабких кислот сильною основою. Молярна концентрація еквівалента кислоти. Використання реакцій осадження. Визначення галогенідів у розчині.

Тема 1.2. Потенціометричні методи аналізу

Основні положення потенціометрії. Рівняння Нернста. Класифікація потенціометричних методів аналізу. Класифікація і характеристика електродів у потенціометрії. Індикаторні електроди і електроди порівняння.

Іонселективні електроди. Потенціометричне визначення рН водних розчинів. Стандартний електрод. Електрод визначення. Хлорсрібний електрод. Рівняння Нернста. Скляний електрод. Скляний електрод з водневою функцією. Методика визначення рН розчинів. Потенціометричне титрування.

Тема 1.3. Інші електрохімічні методи аналізу

Кулонометрія. Електроліз. Електрогравиметрія. Вольтамперометричні методи. Полярографія. Якісний і кількісний полярографічний аналіз. Порівняння різних електрохімічних методів аналізу.

Модуль 2. Спектральні методи аналізу

Тема 2.1. Спектральні методи аналізу та їх класифікація.

Спектр електромагнітного випромінювання. Абсорбційна та емісійна спектроскопія. Основні об'єкти аналізу. Ділянки спектра, які використовуються в аналізі. Молекулярна та атомна спектроскопія. Класифікація спектральних методів аналізу за діапазоном енергій електромагнітних хвиль.

Тема 2.2. Молекулярна абсорбційна спектроскопія.

Теоретичні основи методу. Основний закон світлопоглинання (закон Бугера–Ламберта–Бера). Величини, що характеризують поглинання світла забарвленими сполуками в розчині. Закон адитивності оптичних густин. Спектри поглинання. Повна енергія молекул як сума енергій електронних переходів, коливання та обертання. Основні і збуджені стани молекул. Особливості молекулярних спектрів. Молярний коефіцієнт поглинання.

Тема 2.3. Молекулярна абсорбційна спектроскопія в ультрафіолетовій, інфрачервої та видимій ділянках спектру.

Одержання електронного спектра поглинання сполуки. Основи якісного та кількісного спектрофотометричного аналізу. Основні пристрої спектрофотометрів у видимій та ультрафіолетовій областях спектра. Детектори світлової енергії. Принцип роботи. Принципові схеми спектрофотометра СФ-46, фотоколориметрів КФК-2, КФК-3 та послідовність роботи на них під час вимірювання аналітичного сигналу.

Основи методу інфрачервої спектроскопії. Валентні коливання. Деформаційні коливання. ІЧ-спектрофотометри. Молярні коефіцієнти поглинання. Використання інфрачервої спектроскопії для ідентифікації токсичних органічних речовин.

Тема 2.4. Рефрактометричні та полярометричні методи аналізу.

Показник заломлення. Рефрактометричні дослідження електричних, термічних та інших властивостей речовин. Поляриметрія Рефрактометрія. Фізичні основи методу. Явище рефракції. Абсолютний та відносний показник заломлення середовищ. Молярна рефракція, формула Лоренц-Лоренца. Визначення електронної поляризованості та ефективного радіусу молекул методом рефрактометрії.

Поляриметрія. Фізичні основи методу. Природне та поляризоване

світло. Оптично активні речовини та фактори, що зумовлюють оптичну активність речовини. Оптична ізометрія, ліво- та правообертаючі площину поляризації речовини. Отримання поляризованого світла. Визначення невідомої концентрації оптично активної речовини у розчині поляриметричним методом.

Модуль 3. Хроматографічні та інші методи аналізу

Тема 3.1. Теоретичні основи і класифікація методів хроматографії

Поняття про хроматографію. Класифікація хроматографічних методів за технікою виконання і за механізмом процесу. Паперова і тонкошарова хроматографія. Методика аналізу. Перевага тонкошарової хроматографії

Термінологія, загальні положення хроматографічного аналізу. Класифікація хроматографічних методів (за природою сил міжфазової взаємодії; за агрегатним станом; за способом виконання аналізу). Роль і місце хроматографічних методів в аналізі високочистих речовин, об'єктів довкілля, фармації, біохімії., їхня роль і місце в аналітичній хімії.

Способи одержання хроматограм (елюентний, витискувальний, фронтальний). Базові хроматографічні параметри: висота і площа хроматографічного піку; утримуваний час, об'єм. Основні теорії хроматографічного розділення (хроматографічних теоретичних тарілок, кінетично-дифузійна теорія).

Типи хроматографії: молекулярна, хемосорбційна. Хроматографія на колонках та на папері. Рідинна колонкова хроматографія. Адсорбційна хроматографія.

Тема 3.2. Газова хроматографія. Рідинна хроматографія

Застосування газової хроматографії. Прилади, які використовуються у газовій хроматографії. Час утримання. Способи вимірювання площі піків. Молекулярна та хемосорбційну хроматографію. Використання для визначення молекулярної маси речовин.

Апаратура. Хроматографічні колонки. Термостати. Детектори (термопровідності, термохімічний, полуменево-фотометричний, полуменево-іонізаційний, електронного захоплення, термоіонний, фотоіонізаційний, хемілюмінесцентний). Їх будова та основні принципи роботи.

Тема 3.3. Йоннообмінна хроматографія

Обґрунтування йонної хроматографії. Катіоніти й аніоніти. Об'ємна здатність. Застосування методу.

Тема 3.4. Прилади які використовуються для аналізу в системі ДСНС

Газовий хроматограф – масспектрометр TORION T 9. Дистанційна скануюча система визначення газів SIGIS 2. Хімічний детектор рідин і твердих речовин Progeny Res Q. Ручний портативний Романспектрометр Regasu. Рентгено – флюоросцентний аналізатор металів Nitor XL2.

Хімічний детектор бойових отруйних речовин JCAD M4A1.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (очна (денна) або заочна (дистанційна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
Модуль 1						
Тема 1.1	13	1	0	0	12	
Тема 1.2	13	1	0	0	12	
Тема 1.3	14	0	0	2	12	
Разом за модулем 1	40	2	0	2	36	2
Модуль 2						
Тема 2.1	9	0	0	0	9	
Тема 2.2	10	1	0	0	9	
Тема 2.3	10	1	0	0	9	
Тема 2.4	11	0	2	0	9	
Разом за модулем 2	40	2	2	0	36	2
Модуль 3						
Тема 3.1	10	1	0	0	9	
Тема 3.2	10	1	0	0	9	
Тема 3.3	10	1	0	0	9	
Тема 3.4	10	1	0	0	9	
Разом за модулем 3	40	4	0	0	36	2
Разом за курс	120	8	2	2	108	6

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Спектральні методи аналізу.	2
	Разом	4

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення концентрації кислоти кондуктометричним методом	2
5	Разом	2

7. Форми та методи навчання і викладання

Форми та методи навчання і викладання сприяють досягненню заявлених у освітній програмі цілей та програмних результатів навчання, відповідають вимогам студентоцентрованого підходу та принципам академічної свободи.

Вивчення навчальної дисципліни реалізується **в таких формах:** навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються **такі методи навчання і викладання:**

- *методи навчання за джерелами набуття знань:* словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація); практичні методи навчання (практична робота);

- *методи навчання за характером логіки пізнання:* аналітичний; синтетичний; дедуктивний;

- *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається:* проблемний виклад; частково-пошуковий;

- *інноваційні методи навчання:* робота з навчально-методичною літературою та відео метод; інтерактивні методи;

- *самостійна робота.*

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах; усне опитування на лекціях, практичних та лабораторних заняттях.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою - ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі індивідуального опитування, виконання письмових завдань.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

8. Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль				
Модуль 1	лекції	1	0	0
	семінарські заняття	0	0	0
	практичні заняття*	0	0	0
	лабораторних робіт	1	5	5
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)* контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	20	20
Разом за модуль 1				25
Модуль 2	лекції	1	0	
	семінарські заняття	0	0	
	практичні заняття*	1	5	5
	лабораторних робіт	0	5	0
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	20	20
Разом за модуль 2				25
Модуль 3	лекції	1	0	0

	семінарські заняття	0	0	0
	практичні заняття*	0	5	0
	лабораторних робіт	0	0	0
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	20	20
Разом за модуль 3				20
Разом за поточний контроль				70
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				0
III. Підсумковий контроль (екзамен)				30
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному та лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

4 бали – завдання виконане, але є маленькі недоліки;

3 бали завдання виконане більше ніж на 60 %;

2 бали на завдання виконане на 40 – 60%;

1 бал – завдання виконане менше ніж 40%;

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт:

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт

Модуль оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів:

20 балів – модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі,

наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

19 балів - модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі, частково наведено аргументацію;

18 балів – робота виконана майже на 95% від загального обсягу;

17 балів – обсяг виконаних завдань становить від 90% до 95% від загального обсягу;

16 балів – здобувач виконав лише від 85% до 90% від загального обсягу;

15 балів – обсяг виконаної роботи становить від 80% до 85% від загального обсягу;

14 балів – виконана частина роботи складає від 75% до 80% від загального обсягу;

13 балів – виконана частина роботи складає від 65% до 75% від загального обсягу;

12 балів – виконана частина роботи складає від 60% до 65% від загального обсягу;

11 балів – виконана частина роботи складає від 55% до 60% від загального обсягу;

10 балів – виконана частина роботи складає від 50% до 55% від загального обсягу;

9 балів – виконана частина роботи складає від 45% до 50% від загального обсягу;

8 балів – виконана частина роботи складає від 40% до 45% від загального обсягу

7 балів – виконана частина роботи складає від 35% до 40% від загального обсягу

6 балів – виконана частина роботи складає від 30% до 35% від загального обсягу

5 балів – виконана частина роботи складає від 25% до 30% від загального обсягу

4 бали – виконана частина роботи складає від 20% до 25% від загального обсягу

3 бали – виконана частина роботи складає від 15% до 20% від загального обсягу

2 бали – виконана частина роботи складає від 10% до 15% від загального обсягу

1 бал – виконана частина роботи складає від 5% до 10% від загального обсягу

0 балів - виконана частина роботи складає від 0% до 5% від загального обсягу

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені оцінюється в діапазоні від 0 до 30 балів:

25-30* - Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.

20-24* - У відповіді зроблена непринципова помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

16-19* - У відповіді зроблені деякі непринципові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

12-15* - У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу.

9-11* - Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порушення логічної послідовності викладення матеріалу.

5-8* - Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

0-4* - Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу.

9. Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

Розділ 1

1. У чому полягає сутність кондуктометричного титрування? Чим обумовлена наявність перегину на кривих кондуктометричного титрування в крапці еквівалентності?
2. Як проводять кондуктометричне титрування сумішей речовин?
3. Опишіть, як за допомогою кондуктометрії контролюють якість сировини?
4. На чому ґрунтується кулонометричне визначення? Приведіть криві кулонометричного титрування й поясните їхній вид.
5. Приведіть принципову схему установки для виконання кулонометричного аналізу.
6. Укажіть переваги й недоліки кулонометричного методу аналізу.
7. У чому складається сутність вольтамперометричного методу аналізу?
8. Як здійснюється амперометричне титрування? Чим визначається форма кривої амперометричного титрування?
9. Охарактеризуйте методи визначення концентрації розчинів у вольтамперометрії.
10. Назвіть області застосування, переваги й недоліки методу амперометричного титрування.

Розділ 2

11. Чім відрізняються методи емісійної і абсорбційної спектроскопії?
12. Які спектральні методи використовують для аналітичного визначення речовин різної природи?
13. Які особливості аналітичного визначення металів?
14. Які методи застосовують для визначення вмісту барвників?
15. Який метод найбільш ефективний для аналізу органічних кислот?
16. Назвіть фізико-хімічні методи, застосовувані для ідентифікації й кількісного визначення речовин молекулярної будови

17. Як проводять аналіз полісахаридів у харчових продуктах?
18. Яким методом досліджують зміст важких металів?
19. Яким методом забезпечується виявлення й кількісне визначення токсинів?
20. Яким образом проводять аналіз фунгіцидів у харчових продуктах?
21. Поясніть, на чому засновані оптичні методи аналізу? Які оптичні ефекти можуть відбуватися при взаємодії променю світла з речовиною?
22. На чому заснований спектрофотометричний метод аналізу? Опишіть спосіб визначення концентрації розчинів методом градуїровального графіка.
23. Як проводять аналіз шляхом спектрофотометричного титрування? У яких випадках застосування цього способу аналізу є більше кращим у порівнянні з іншими спектральними методами?
24. Сформулюйте основні теоретичні принципи атомно-абсорбційного спектрофотометричного аналізу.
25. На чому заснований рефрактометричний метод аналізу?
26. Що таке показник переломлення? Від яких факторів залежить його показник переломлення?
27. Які прилади застосовують у рефрактометрії? Опишіть принцип їхньої дії.
28. Як пов'язана інтенсивність світла, що пройшло через суспензію, з концентрацією аналізованої речовини в методі турбидиметрії?
29. Які прилади використовують у методі турбидиметрії, у методі нефелометрії? Охарактеризуйте принцип дії таких приладів.
30. Назвіть переваги й недоліки методів турбидиметрії й нефелометрії.

Розділ 3

31. Охарактеризуйте фізико-хімічні процеси, які лежать в основі хроматографічних визначень.
32. Охарактеризуйте основні особливості паперової й тонкошарової хроматографії.
33. Які способи визначення компонентів проби використовують у паперовій і тонкошаровій хроматографії?
34. На якому явищі засноване визначення «по площі зон»? Який характер залежності між масою речовин і площею зони на хроматограмах? Опишіть хід проведення визначення.
35. У чому суть екстракційного методу визначення компонентів?
36. Охарактеризуйте основні особливості газової хроматографії.
37. Як називається графік, отриманий у результаті реєстрації сигналу газового хроматографу? Як за допомогою цього графіка проводять ідентифікацію речовин і кількісне визначення вмісту компонентів досліджуваної суміші?
38. На яких принципах поділу заснована рідинна хроматографія? Які особливості цього методу?

39. Охарактеризуйте принцип здійснення розподілу методом йонообмінної хроматографії.
40. На чому заснована гель-проникаюча хроматографія? Які сорбенти використовують у даному методі аналізу? Для виділення яких молекул використовується даний метод?
41. Які основні завдання вирішують хроматографічні методи аналізу стосовно до області харчових виробництв?
42. Область використання газового хроматографа – маспектрометра TORION T 9.
43. Область використання хімічного детектора рідин і твердих речовин Progeny Res Q.
44. Область використання ручного портативного Роман-спектрометра Regasu
45. Які речовини може визначити ручний портативний Роман-спектрометр Regasu.
46. Які речовини може визначити Хімічний детектор бойових отруйних речовин JCAD M4A1.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (недопустимість пропусків та запізнь на заняття).

3. Неприпустимість користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу науково-педагогічного працівника.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

5. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Луцевіч Д.Д., Мороз А.С. Аналітична хімія. К.: Медицина.– 2019.- 416с.
4. Семенишин Д. И., Ларук М. М. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 148 с.
5. 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.
5. Аналітична хімія : підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» ВНЗ / Н. К. Федущак, Ю. І. Бідніченко, С. Ю. Крамаренко,

- В. О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 640 с.
6. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз).
Навчальний посібник (гриф МОН) / В.А.Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук та ін. - К.: НАУ, 2002. - 295 с.
7. Лисенко О.М., Набиванець Б.Й. Вступ до хроматографічного аналізу.
Навчальний посібник. – К.: Корвін-прес, 2005.-187 с.
8. Скоробогатий Я.П., Федорко В.Ф. Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів. Фізична і колоїдна хімія та фізико-хімічні методи дослідження.
– Львів, 2005. – 245 с.
9. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 362 с.
10. Петухов Р. А., Слепужніков Є.Д., **Кірсєв О.О.**, Савченко О. В., Чиркіна М. А. Дослідження ізолюючих властивостей пін швидкого тверднення. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2021. № 1(33), р.84-92.

Інформаційні ресурси

Електронна база бібліотеки НУЦЗ України.

Розробник: професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, доктор технічних наук, проф. Кірсєв О.О.,

