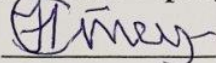


«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради
хімічного факультету

 Надія СТЕЦЬ

«02» 09 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.5 Сучасні методи інструментального аналізу об'єктів довкілля, лікарських препаратів та харчових продуктів

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 10 Природничі науки

спеціальність 102 Хімія

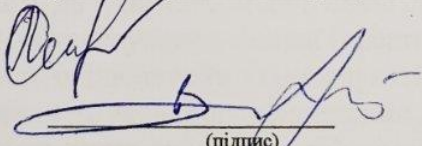
освітня програма Хімія

рік набору 2023/2024 форма навчання денна термін навчання 1 рік 4 місяці

вид дисципліни обов'язкова

Розробник (-и) Сидорова Лариса Петрівна доц.кфедри аналітичної хімії та хімічних технологій
канд.хім. наук, доцент

Погоджено гарант ОП


(підпис)

Віктор ВАРГАЛЮК

(ім'я та прізвище)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри аналітичної хімії та хімічних технологій
Протокол від «31» серпня 2023 року № 1

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради хімічного факультету
Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік (роки*) викладання дисципліни	Курс	Семестр	Підсумковий контроль				Індивідуальні завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)						
			екзамен	диф. залік	залік	курсова робота	форма	кількість		всього	аудиторні					самостійна робота
											всього аудиторних	лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	
2023/24	1	1	1				кпр	6	178	64	16			48	114	
		2	2					2	62	32	14			18	30	

1. Мета дисципліни

- формування у студентів професійних компетенцій, пов'язаних з ознайомленням, вибором та застосуванням сучасних фізичних і фізико – хімічних методів аналізу;
- формування теоретичних знань та практичних навичок у відповідності з поставленою метою;
- оволодіння навичками роботи при аналізі речовини сучасними хімічними та інструментальними методами аналізу;
- навчити використовувати знання теоретичних основ методів та набуті практичні навички для вирішення практичних завдань.

Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП:

- ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК2. Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями та критично мислити.
- ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13. Здатність до активного збереження довкілля.
- СК4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.
- СК6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.
- СК9. Здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження. Здатність кваліфіковано вибирати хімічні та інструментальні методи, які необхідні для розробки методик аналізу об'єктів навколишнього середовища, лікарських та харчових продуктів, матеріалів та виробів, інших об'єктів промисловості, сільського господарства та інших.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення фундаментальних дисциплін, особливо вивчення дисципліни Аналітична хімія за першим бакалаврським освітнім рівнем.

3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен	Програмні результати навчання за дисципліною:	Теми
Теоретичні основи сучасних інструментальних методів дослідження	ПР03. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та кількісних задач хімії.	Теми 1.1-1.16 Теми 2.1-2.9
Принциповий пристрій сучасних аналітичних приладів для реєстрації аналітичних сигналів в атомно-спектроскопічних та хроматографічних методах аналізу	ПР14. Володіти основами хемометрики, метрології, сертифікації та оцінки якості продукції.	
Сучасний стан і тенденції розвитку інструментальних методів - автоматизація, математизація, мініатюризація, перехід до багатокомпонентних аналізу, створення сенсорних пристроїв.	ПР02. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії.	
Володіти сучасними методами аналізу функціональних матеріалів	ПР12. Оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.	
Здійснювати метрологічну обробку результатів аналітичних вимірювань.	ПР10. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки	
Володіти методикою проведення експериментальних досліджень речовин та функціональних матеріалів на спеціальному обладнанні	ПР09. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.	
Обґрунтовано вибирати інструментальний метод аналізу та здійснювати пробопідготовку відповідно до завдань і концентрації аналіту в об'єктах аналізу;	ПР13. Володіти сучасними методами аналізу функціональних матеріалів, об'єктів довкілля, криміналістики, фармацевтичної, хімічної та харчової промисловості; обирати оптимальний метод аналізу, самостійно вирішувати на практиці конкретні задачі хімічного аналізу, вміти виконувати пробовідбір та пробопідготовку об'єктів довкілля.	

4. Структура навчальної дисципліни.

І семестр

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*			
		лекції	семінарські/ практичні	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1 семестр					
Розділ 1. Сучасні хімічні та фізико-хімічні методи аналізу речовин та функціональних матеріалів.					
1	Тема 1.1. Вступ. Класифікація сучасних інструментальних методів аналізу речовин та функціональних матеріалів.	1	-	8	8
2	Тема 1.2. Характеристика та класифікація сучасних хроматографічних методів аналізу. Перспективи їх використання в аналізі речовин та функціональних матеріалів.	1	-	4	8
3	Тема 1.3. Характеристика та класифікація методів газової хроматографії. Газо-адсорбційна, газорідинна, капілярна та реакційна газова хроматографія в аналізі продуктів. Сучасні газові хроматографи (основні вузли приладів), різні види колонок. Кількісна обробка хроматограм: метод внутрішнього стандарту та нормування.	1	-	-	8
4	Тема 1.4. Ідентифікація та кількісне визначення жирно-кислотного складу, стеринів, транс-ізомерів жирних кислот, нікотину, пестицидів методами газової хроматографії в харчових продуктах та об'єктах навколишнього середовища.	1	-	4	8
5	Тема 1.5. Характеристика та класифікація методів рідинної хроматографії, використання в аналізі речовин та сумішей. Сучасні прилади, основні вузли. Високоєфективна рідинна хроматографія в аналізі жиророзчинних вітамінів, органічних кислот, сахарів та барвників в різних об'єктах.	1	-	4	8
6	Тема 1.6. Тонкошарова та паперова хроматографія в сучасному аналізі речовин та сумішей. Приклади використання для якісної та кількісної ідентифікації компонентів в сумішах.	1	-	6	8
7	Тема 1.7. Іонообмінна та гель- хроматографія в аналізі речовин.	1	-	-	8
8	Тема 1.8. Спектральні методи аналізу. Інфрачервона, УФ- та видима спектроскопія для кількісного і	1	-	6	8

	якісного аналізу речовин.				
9	Тема 1.9. Експертиза речовин та функціональних матеріалів нефелометричним та турбідиметричним методами	1	-	-	8
10	Тема 1.10. Поляриметричний та рефрактометричний аналіз.	1	-	16	8
11	Тема 1.11. Перспективи використання флуориметричних та люмінесцентних методів аналізу в експертизі речовин.	1	-	-	8
12	Тема 1.12. Електрофорез. Універсальність методу в аналізі речовин.	1	-	-	8
13	Тема 1.13. Експрес-методи аналізу продуктів. Дистанційні вимірювання	1	-	-	8
14	Тема 1.14. Іонометричні методи визначення складу речовин.	1	-	-	8
15	Тема 1.15. Сучасні вольтамперометричні методи в аналізі реальних об'єктів .	1	-	-	8
16	Тема 1.16. Застосування кондуктометрії для контролю якості рідких продуктів.	1	-	-	8
	Усього	16	-	48	114

№ Теми	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	Рекомендована література(№ з переліку)
Тема 1.1	Визначення дубильних речовин у вині з 18-МФК спектрофотометричним методом	4	№ 1-4 Допоміжна № 18,12,16
	Визначення плумбуму у м'ясі та м'ясних продуктах	4	
Тема 1.2	Хроматографічне визначення йонів металів в овочах та фруктах	4	№ 1-3 Допоміжна № 18,5,10
Тема 1.4	Хроматографічне визначення пестицидів в природних водах	4	№ 1-3 Допоміжна № 18,5,10
Тема 1.5	Визначення масової частки кофеїну в кавових продуктах	4	№ 1-3 Допоміжна № 5,10
Тема 1.6	Кількісне визначення вмісту синтетичних харчових барвників методом тонкошарової	6	№ 1-3 Допоміжна №

	хроматографії в харчових продуктах		18,5,10
Тема 1.8	Спектрофотометричне визначення синтетичного барвника еритрозину (Е 127) у желатинових десертах та мармеладі	6	№ 1-4 Допоміжна № 18,12,16
Тема 1.10	Визначення аскорбінової кислоти у напоях та соках методом амперометричного титрування	4	№1,4 Допоміжна № 18, 8,
	Визначення редукуючих цукрів у вині методом амперометричного титрування	4	
	Експертиза алкогольних напоїв: визначення заліза у винах, кислотності, кольору та прозорості пива.	4	
Тема 1.10	Визначення Купруму у вині методом амперометричного титрування	4	№1,4 Допоміжна № 18, 8,
	Усього	48	

2 семестр

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*			
		лекції	семінарські	Лабораторні заняття	Самостійна робота
2 семестр					
<i>Розділ 2. Атомно-спектроскопічні методи аналізу.</i>					
1	Тема 2.1. Методи атомної спектроскопії. Підготовка проб харчових продуктів до аналізу.	2			8
2	Тема 2.2. Принципова схема пристрою і класифікація приладів для атомно-абсорбційного аналізу.	2		7	6
3	Тема 2.3 Атомізатори. Полум'яні та електротермічні атомізатори	2		2	6
4	Тема 2.4. Джерела випромінювання. Умови Уолша. Лампи з порожнистим катодом. Високочастотні безелектродні лампи	2			6
5	Тема 2.5. Оптичні системи. Монохроматори. Освітлювальні системи. Детектори. Системи реєстрації показань	2			6
6	Тема 2.6. Коректори неселективного поглинання при проведенні аналізу харчових продуктів . Дейтерієвий коректор. Схема з використанням ефекту Зеємана.	1			8
7	Тема 2.7. Способи оптимізації умов атомно-емісійного	1			6

	аналізу				
8	Тема 2.8. Фотометрія полум'я. Фотометр полум'яний. Методи кількісних розрахунків в атомно-емісійному аналізі	1			6
9	Тема 2.9 Спектральні прилади і їх характеристики. Спектрограф, оптична схема і принцип дії. Мікрофотометр. Спектропроектор. Вимірювальний мікроскоп.	1		9	6
	Усього	14		18	58

№ Теми	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	Рекомендована література(№ з переліку)
Тема 2.2	Вибір умов атомно-абсорбційного визначення Феруму у разі прямого розпилення розчину в полум'я	1,5	№ 1-2 Допоміжна № 5,12,18
	Визначення Купруму за градувальним графіком, методом добавок та методом порівняння	1,5	
Тема 2.2	Визначення Купруму та Цинку в мінеральних водах та молочних консервах	3	№ 1-2 Допоміжна № 5,12,18
Тема 2.3	Визначення Цинку з коректором фону	2	№ 1-2 Допоміжна № 5,12,18
Тема 2.9	Визначення Калію, Натрію і Кальцію у питній воді та соках методом градувального графіка	2	№ 1-2 Допоміжна № 5,12,18,1
	Визначення Кальцію у молоці та мінеральних водах	2	
Тема 2.2, 2.9	Визначення Плюмбуму і Нікелю	2	№ 1-2 Допоміжна № 5,12,18
Тема 2.9	Визначення Магнію за наявності фосфат-іонів у розчині	4	№ 1-2 Допоміжна № 5,12,18
	Усього	18	

Тематика самостійної роботи

№ Теми	Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
1.1	Інструментальні методи аналізу	5	№ 1-4 Допоміжна №7
1.2-1.7	Хроматографічні методи аналізу	30	№1-4 Допоміжна №14,13,11, 15
1.8	Спектральні методи аналізу	5	№2-4 Допоміжна № 8
1.9	Нефелометричний та турбідиметричний метод аналізу	10	№1 Допоміжна №13,14
1.10-1.11	Оптичні методи аналізу	20	№2-4 Допоміжна №5,9,12,13,14
1.12	Електрофорез	9	Допоміжна №4
1.14	Фотометричний метод	20	№1-3
1.15-1.16	Електрохімічні методи аналізу	20	№2,3 Допоміжна №10,14,15
2.2	Атомно- абсорбційний метод аналізу	10	№2,3
2.7	Атомно-емісійний аналіз	10	Допоміжна №12,13,14,15
2.9	Прилади, які використовуються в спектральних методах	5	№1
Всього годин		144	-

5. Схема формування оцінки.

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
		75-81
Задовільно/Satisfactory		64-74
		60-63
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточний контроль:

1 семестр

Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів
Опитування	1-16	4 балів
Виконання та захист лабораторних робіт	Протягом семестру не пізніше 16 тижня	11*2=22
Оцінювання індивідуальних завдань (КМР)	15	20 балів
Творче завдання	16	14 балів
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		60

Семестровий контроль:

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

Поточний контроль:

2 семестр

Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів
За 2 семестр		
Виконання та захист лабораторних робіт	Протягом семестру не пізніше 15 тижня	8*2,5= 30
Експрес-контроль на лекціях	7,15	2*5=10
Творче завдання	15	20
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		60

Семестровий контроль

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

5.3 Критерії оцінювання:

1 семестр

Критерії оцінювання знань здобувачів*	
<i>Опитування</i>	
Бали	Критерій
0 балів «незадовільно»	Здобувач неспроможний надати жодної відповіді.
1-2 балів «задовільно»	Здобувач дає неповні відповіді на запитання стосовно структурних елементів лекції; відсутня ґрунтовна аргументація власної думки.
3 балів «добре»	Здобувач дає відповіді не на усі запитання стосовно структурних елементів лекції; аргументація власної думки не завжди доведена; наявне репродуктивне застосування знань.
4 балів «відмінно»	Здобувач надає повні та ґрунтовні відповіді на всі запитання стосовно структурних елементів лекції та вдало аргументує власну думку.
<i>Лабораторні заняття</i>	
враховується:	
– повнота розкриття питання, логічність, послідовність та зрозумілість викладення матеріалу;	
– осмислення та глибина розуміння досліджуваної проблеми;	
– вміння аналізувати та оцінювати факти, події, інтерпретувати схеми, графіки, діаграми тощо;	
– уміння застосовувати правила, методи, принципи, закони в конкретних ситуаціях;	
– дотримання принципів академічної доброчесності;	
– вміння користуватися хімічною мовою;	
– здатність узагальнювати отримані знання;	
– здатність до критичного мислення	
Бали	Критерій
0 балів «незадовільно»	Здобувач неспроможний надати жодного варіанта лабораторного заняття.
1 балів «добре»	Здобувач дає відповіді не на усі запитання стосовно структурних елементів заняття; аргументація власної думки не завжди доведена; наявне репродуктивне застосування знань; наявні конспект з прописаними структурними етапами заняття і виступ-захист.
2 балів «відмінно»	Здобувач надає повні та ґрунтовні відповіді на всі запитання стосовно структурних елементів лекції; вдало аргументує власну думку, наявні конспект з прописаними структурними етапами заняття і виступ-захист.
<i>Творче завдання</i>	
Бали	Критерій
0 «незадовільно»	Здобувач неспроможний надати жодного варіанта роботи.
1-4 балів «незадовільно»	Не відповідність викладеного матеріалу темі.
5-8 балів «задовільно»	Представлена робота не розкриває тему в повному обсязі.

9-12 балів «добре»	Здобувач надає варіант доповіді та презентації; не розуміє викладений матеріал
13-14 балів «відмінно»	Повна готовність до завдання; ґрунтований виклад матеріалу.
Контрольна модульна робота	
Бали	Критерій
0-6 балів «незадовільно»	Не володіє навчальним матеріалом та не розуміє змісту тестових питань.
6-9 балів «задовільно»	Частково володіє навчальним матеріалом, не в змозі відповісти на більшу частину тестових питань.
10-14 балів «добре»	В цілому володіє навчальним матеріалом, відповідає на більшу частину тестових питань.
15-20 балів «відмінно»	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, правильно відповідає на всі тестові питання.
Екзаменаційна робота	
Бали	Критерій
0-9 балів «незадовільно»	Здобувач має низький рівень володіння матеріалом та базовими знаннями.
10-20 балів «задовільно»	Здобувач поверхнево, вибірково володіє матеріалом.
21-30 балів «добре»	Здобувач володіє матеріалом, але дає не повну відповідь на теоретичні питання.
31-40 балів «відмінно»	Здобувач повністю володіє теоретичним матеріалом; надає логічні на послідовні відповіді на теоретичні питання.

2 семестр

Критерії оцінювання знань здобувачів*	
Експрес-контроль на лекціях	
Бали	Критерій
0 балів «незадовільно»	Здобувач неспроможний надати жодної відповіді.
1-2 балів «задовільно»	Здобувач дає відповідь на декілька тестових запитань.
3-4 балів «добре»	Здобувач дає відповіді не на усі тестові запитання.
4,5-5 балів «відмінно»	Здобувач надає відповіді на всі тестові запитання.
Лабораторні заняття	
враховується: <ul style="list-style-type: none"> – повнота розкриття питання, логічність, послідовність та зрозумілість викладення матеріалу; – осмислення та глибина розуміння досліджуваної проблеми; – вміння аналізувати та оцінювати факти, події, інтерпретувати схеми, графіки, діаграми тощо; – уміння застосовувати правила, методи, принципи, закони в конкретних ситуаціях; 	

– дотримання принципів академічної доброчесності; – вміння користуватися хімічною мовою; – здатність узагальнювати отримані знання; – здатність до критичного мислення	
Бали	Критерій
0 балів «незадовільно»	Здобувач неспроможний надати жодного варіанта лабораторного заняття.
1,5 балів «добре»	Здобувач дає відповіді не на усі запитання стосовно структурних елементів заняття; аргументація власної думки не завжди доведена; наявне репродуктивне застосування знань; наявні конспект з прописаними структурними етапами заняття і виступ-захист.
2,5 балів «відмінно»	Здобувач надає повні та ґрунтовні відповіді на всі запитання стосовно структурних елементів лекції; вдало аргументує власну думку, наявні конспект з прописаними структурними етапами заняття і виступ-захист.
<i>Творче завдання</i>	
Бали	Критерій
0-4 «незадовільно»	Здобувач неспроможний надати жодного варіанта роботи.
5-7 балів «незадовільно»	Не відповідність викладеного матеріалу темі.
8-12 балів «задовільно»	Представлена робота не розкриває тему в повному обсязі.
13-17 балів «добре»	Здобувач надає варіант доповіді та презентації; не розуміє викладений матеріал
18-20 балів «відмінно»	Повна готовність до завдання; ґрунтований виклад матеріалу.
<i>Екзаменаційна робота</i>	
Бали	Критерії
0-9 балів «незадовільно»	Здобувач має низький рівень володіння матеріалом та базовими знаннями.
10-20 балів «задовільно»	Здобувач поверхнево, вибірково володіє матеріалом.
21-30 балів «добре»	Здобувач володіє матеріалом, але дає не повну відповідь на теоретичні питання.
31-40 балів «відмінно»	Здобувач повністю володіє теоретичним матеріалом; надає логічні на послідовні відповіді на теоретичні питання.

6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

Методи навчання:

- інтерактивне навчання;
- словесні методи;
- наочні методи;
- практичні методи;
- самостійне навчання

Інструменти та обладнання:

Атомно-абсорбційний спектрометр С-115, газу (ацетилен), спектрофотометри СФ-46, Specord М-40, хімічні реактиви та реагенти, хімічний посуд.

Мультимедійне обладнання: переносний мультимедійний проектор Toshiba TDP-T40 (уведений в експлуатацію у вересні 2005 р.), ноутбук ASUS ROG STRIX G712LW 2020 р.

Програмне забезпечення:

MS Office 365;
MS Teams;
MS PowerPoint;
MS Excel;
MS Word.

Рекомендована література:

Основна: (Базова)

1. Алемасова А.С., Зайцев В.М., Єнальєва Л.Я, Щепіна Н.Д., Гождінський С.М. Аналітична хімія. / За ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: Ноулідж, – 2010 – 417 с.
2. Габ А.І. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / Габ А.І., Шахнін Д.Б., Малишев В.В. – К.: Університет «Україна», 2018. – 396с.
3. Семениш Д.І., Лакур М.М Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу – Львів: Львівська політехніка, 2015. – 148 с.
4. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2008 – 363 с.

Допоміжна:

1. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. - К: Либідь. - 1996. - 302 с.
2. Зінчук В.К., Левицька Г.Д. Оптичні методи аналізу. - Львів : Видавничий центр Львів. ун-ту ім. І. Франка, 2000. -79 с.
3. Бугаєвський О.А., Дрозд А.В., Логінова Л.П., Решетняк О.О., Юрченко О.І. Теоретичні основи та способи розв'язування задач з аналітичної хімії. Навчальний посібник / За ред. О.А. Бугаєвського. Харків, ХНУ, – 2003. – 320 с.
4. Сучасна аналітична хімія: збірник задач тестів і запитань з інструментальних методів аналізу : [навч. посіб.] / Ф.О. Чмиленко, І.В. Коробова, Л.П. Сидорова; за заг. ред. Ф. О.Чмиленка. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2004. – 360 с
5. Воловенко Ю.М., Карцев В.Г., Комаров І.В., Туров А.В., Хиля В.П. Спектроскопія ядерного магнітного резонанса для хіміків. – Международным благотворительным фондом "Научное Партнерство", МБФНП (International charitable foundation "Scientific Partnership Foundation", ICSPF), 2011. — 704 с. — ISBN 978-5-903078-34-9.
6. William H. Brown., Brent L. Iverson., Austin Eric V., Organic Chemistry. Sixth edition. Brooks/Cole, Cengage Learning. - 2012.- 1303 p.
7. Бугаєвський О.А., Дрозд А.В., Логінова Л.П., Решетняк О.О., Юрченко О.І. Теоретичні основи та способи розв'язування задач з аналітичної хімії. Навчальний посібник / За ред. О.А. Бугаєвського. Харків, ХНУ, – 2003. – 320 с.
8. Аналітична хімія [Текст]: навч. посіб. / О.М.Гайдукевич [та ін.]. – Х.: Вид-во НФАУ, 2000. – 432 с.
9. Тулюпа Ф.М. Аналітична хімія [Текст]: навч. посіб. / Ф.М. Тулюпа, І.С. Панченко. – Д.: Вид-во УДХТУ, 2002. – 657 с.
10. Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Електрохімічні методи аналізу: навч. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 273 с.
11. Сучасна аналітична хімія: електрохімічні методи (з грифом МОНУ): [навч. посіб.] / Чмиленко Ф.О., Коробова І.В. Дніпропетровськ ДНУ, 2010. – 280 с.

12. етоди визначення фальсифікації товарів [Текст]. Підручник / Дубініна А.А., Овчиннікова І.Ф., Дубініна С.О. [та ін.]. – К.: Професіонал, 2010. – 272 с.
13. Чмиленко Ф.О. Контроль якості харчових продуктів: Навч. посіб./Ф.О.Чмиленко, Л.П. Сидорова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2006. – 304 с.
14. Іваниця, Л.О. Посібник до вивчення курсу «Сучасні атомно-спектроскопічні та хроматографічні методи аналізу харчових продуктів» [Текст]/ Л.О. Іваниця, Л.П. Сидорова, Н.М. Смітюк. – Д.:РВВ ДНУ, 2018. – 52 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій Дніпропетровського національного університета імені Олеся Гончара: веб-сайт. URL: <http://repository.dnu.dp.ua:1100/>.
2. Хімічний факультет Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара : веб-сайт. URL: <https://www.chemistrydnu.com.ua/>.
3. <http://www.dnu.dp.ua/metodmat>