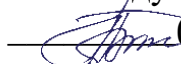


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри хімії та
фармації
протокол № 2 від 05.09.2022 р.
в.о. завідувачка кафедри
 (Тетяна ПОПОВИЧ)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ/ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

Освітня програма Хімія
Спеціальність 102 Хімія
Галузь знань 10 Природничі науки

Івано-Франківськ, 2022

Назва навчальної дисципліни/освітньої компоненти	Аналітична хімія
Викладач (і)	Попович Тетяна Анатоліївна
Посилання на сайт	http://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=1246
Контактний тел.	+380964793767
E-mail викладача	chemisthdu@gmail.com
Графік консультацій	

1.Анотація курсу

Аналітична хімія тісно пов'язана з різними областями науки і виробництва. Жодна галузь не обходиться без хімічного аналізу. Аналітична хімія, як наука про методи хімічного аналізу та їх застосування в різних галузях діяльності людини, тісно пов'язана з усіма хімічними дисциплінами, а також із суміжними: біологією, медициною, фармацією, геологією, екологією, сільськогосподарськими дисциплінами та іншими, вона необхідна і для викладачів навчальних закладів. Курс аналітичної хімії дає комплекс знань, необхідних для вивчення наступних хімічних та біологічних дисциплін, а також знань і вмінь для проведення хімічних аналізів речовин в різних галузях діяльності людей.

2.Мета та завдання курсу

Метою викладання курсу є формування системи знань з теорії якісного та кількісного хімічного аналізу і набуття вмінь та практичних навичок їх виконання.

Основними **завданнями** вивчення курсу є:

Теоретичні:

- формування у студентів знань з теоретичних основ якісного аналізу із застосуванням закону діючих мас, закону еквівалентів та інших законів стосовно процесів дисоціації слабких електролітів, гідролізу солей, буферних систем, рівноваги у системах «розчин-осад»; знання з теоретичних основ сильних та слабких електролітів, структуру, властивості, класифікацію та застосування в аналітичній хімії координаційних сполук, колоїдних систем, теоретичні основи розчинів та способи вираження концентрації розчиненої речовини у розчинах;
- формування у студентів знань з теоретичних основи кількісного хімічного аналізу, в тому числі, сутність гравіметричного аналізу, теоретичні основи титриметричних методів: кислотно-основного титрування, комплексонометрії, меркурометрії, перманганатометрії, броматометрії, хроматометрії, нітритометрії, цериметрії, йодометрії та інш.;
- формування у студентів знань з теоретичних основ з фізико-хімічних методів аналізу: фотоколориметрії, спектрофотометрії, люмінесцентного аналізу, рефрактометрії, поляриметрії, інтерферометрії, емісійного спектрального аналізу, нефелометрії та турбідиметрії, кондуктометрії, потенціометрії, полярографії, амперметрії та кулонометрії, електрофорезу;
- формування у студентів знань з теоретичних основ адсорбційної, розподільної, газової, газорідинна, молекулярно-ситової хроматографії;
- формування у студентів знань і вмінь, практичних навичок з аналізу речовин у розчинах і в складі сухих препаратів, що є необхідною практичною складовою у вузівській системі підготовки спеціаліста хіміка.

Практичні:

- формування у студентів вмінь та навичок проведення якісних реакцій на катіони та аніони, застосування дробного та систематичного методів якісного аналізу складної суміші катіонів та аніонів, кількісно визначати із застосуванням відповідних методів компоненти досліджуваного об'єкта, знати і вміти користуватись відповідною апаратурою та приладами і установками для проведення кількісних аналізів;
- проведення кількісного аналізу речовини гравіметричним, титриметричним методами, а також володіння практичними навичками з дослідження речовин оптичними і електрохімічними методами кількісного аналізу;
- вміння розв'язувати теоретичні та практичні задачі аналітичної хімії, досягти максимуму самостійності у проведенні аналізу.

3.Програмні компетентності та результати навчання**Програмні компетентності**

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 3.Здатність працювати у команді.

ЗК 5.Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 6.Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.

ЗК 8.Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК 9.Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 10.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена

суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності спеціальності (ФК) :

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК 2.Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК 3.Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

СК 4.Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.

СК 6.Здатність оцінювати ризики.

СК 7.Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК 8.Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

СК 9.Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК 10.Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

СК 11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

Програмні результати навчання

P03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.

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

P05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

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.

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

P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.

4.Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів/годин	Лекції (год.)	Практичні/ лабораторні заняття (год.)	Самостійна робота (год.)
10 / 300	Всього - 56 1 семестр - 28 2 семестр - 28	Всього - 68 1 семестр - 34 2 семестр - 34	Всього - 176 1 семестр - 88 2 семестр - 88

5.Ознаки курсу

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Обов'язкова/ вибіркова компонента
2022-2023	3	102 Хімія	2	обов'язкова

6.Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Комп'ютер та мультимедійний проектор; навчально-методичні матеріали (навчально-методичні матеріали для дистанційного навчання з курсу «Аналітична хімія» розміщені на сайті KSU.online; таблиці, презентації до окремих тем, авторська програма, робоча програма освітньої компоненти, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, тестові завдання до самостійної роботи студентів), лабораторне обладнання (хімічні реактиви, хімічний посуд та прилади).

7.Політика курсу

Організація навчального процесу здійснюється на основі кредитно-модульної системи відповідно до вимог Болонського процесу із застосуванням модульно-рейтингової системи оцінювання успішності студентів (Наказ Херсонського державного університету від 07.09.2020 № 803-Д). Політика курсу ґрунтується на академічній доброчесності і запобіганню академічному плагіату у науково-дослідній та навчальній діяльності здобувачів вищої освіти (Наказ Херсонського державного університету 04.12.2019 № 1017-Д).

В процесі навчання зараховуються бали, набрані при поточному оцінюванні, самостійній роботі та бали підсумкового оцінювання. При цьому обов'язково враховується присутність здобувача освітньої програми (ОП) Хімія першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на заняттях та його активність під час лабораторних робіт. Недопустимо: пропуски та запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (крім випадків, передбачених навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача); списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання, наявність незадовільних оцінок (50% і більше) зданого теоретичного і практичного матеріалу. Про відсутність з поважних причин слід заздалегідь повідомляти викладача. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінений як FX.

Перед початком лабораторних занять здобувач має прослухати інформацію про дотримання правил техніки безпеки при роботі в лабораторії хімії (зокрема при виконанні лабораторних робіт з дисципліни), ознайомитись з лабораторним хімічним посудом та обладнанням, з основними правилами миття та сушіння посуду тощо. Основні правила безпечної роботи в хімічній лабораторії та основні прийоми надання первинної долікарської допомоги мають бути написаними в зошиті для лабораторних робіт і перевірені викладачем. Також обізнаність студентів у правилах поведінки та роботі у хімічній лабораторії фіксується спеціальному журналі кафедри хімії та фармації з техніки безпеки. В хімічну лабораторію студенти заходять і виконують лабораторні роботи у халаті.

Готуючись до лабораторної роботи студент повинен актуалізувати відповідний теоретичний матеріал (з лекцій, з рекомендованої навчальної та наукової літератури), частково заповнити лабораторний журнал (хід виконання досліду), виконати рекомендовані до цієї лабораторної роботи завдання, продумати можливі спостереження та висновки.

Здавати та захищати лабораторні та самостійні роботи здобувачі ОП мають у визначені викладачем терміни або за загальною домовленістю. За невчасне оформлення звітів і самостійних робіт викладач знижує заплановані на них бали.

Студент обов'язково має бути присутнім на модульних та семестровому контролях. При виконання завдань будь-яких контролів здобувач має дотримуватись норм академічної доброчесності. Якщо ці норми порушуються, викладач має право знизити бали за виконання певних завдань.

Успішним є навчання, якщо накопичувальний бал здобувача ОП не нижче 60, у іншому випадку відбувається процедура відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у Херсонському державному університеті» (наказ ХДУ № 1139 – Д від 28.12.2019 р.): <http://www.kspu.edu./FileDownload.ashx/?id=ffle8f48-e6d0-4dc5-8a16-700f1>

8. Схема курсу

Тиждень, дата, години (вказується відповідно до розкладу навчальних занять)	Тема, план	Форма навчального заняття, кількість годин (аудиторна та самостійна)	Список рекомендованих джерел (за нумерацією розділу 10)	Завдання	Максимальна кількість балів
I семестр					
Модуль 1. Теоретичні основи якісного аналізу. Катіони I-IV аналітичних груп.					
Тиждень 1 дата, академічних годин	Тема 1. Вступ до аналітичної хімії. Якісний аналіз. План. 1. Предмет, завдання та значення аналітичної хімії в системі природничих наук та галузей виробництва. 2. Методи аналітичної хімії. 3. Основні поняття якісного аналізу. 4. Системи класифікацій іонів в якісному аналізі.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 2, 11, 12, 15, 18, 19]	Опрацювання лекції	1
Тиждень 1 дата, академічних годин	Тема 2. Кількісний склад розчинів. План. 1. Кількісний склад розчину при сталій масі розчину. 2. Кількісний склад розчину при сталій масі розчиненої речовини. 3. Кількісний склад розчину при сталій масі розчинника. 4. Кількісний склад розчину при сталому об'ємі розчину.	Лекція – 2 Самостійна робота – 4	[1, 6]	Опрацювання лекції	1
Тиждень 3 дата, академічних годин	Тема 3. Йонні рівноваги в розчинах. План. 1. Йонні рівноваги в розчинах слабких електролітів. 2. Йонні рівноваги в розчинах сильних електролітів.	Лекція – 2 Самостійна робота – 4	[1, 7, 9, 10, 11, 12, 15]	Опрацювання лекції	1
Тиждень 3 дата, академічних годин	Тема 1. Аналіз катіонів I аналітичної групи. План. 1. Техніка безпеки при виконанні робіт в лабораторії аналітичної хімії. 2. Якісні реакції катіонів Na^+ , K^+ , NH_4^+ . 3. Аналіз суміші катіонів першої аналітичної групи.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 4	[2, 9, 10, 18] [2], с. 36-44	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [2], набуття навичок в проведенні якісних реакцій виявлення катіонів Na^+ , K^+ , NH_4^+ та складання схеми аналізу	3

				суміші катіонів першої аналітичної групи. [1], с. 78 – 86; с. 87, №1; с. 102 – 104, № 1-10; [2], с. 14 – 35	
Тиждень 3 дата, академічних годин	Тема 2. Аналіз катіонів II аналітичної групи. План. 1. Якісні реакції катіонів Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} . 2. Аналіз суміші катіонів другої аналітичної групи.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 4	[2, 9, 10, 18] [2], с. 44-55	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, 3 виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [2], набуття навичок в проведенні якісних реакцій виявлення катіонів Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} та складання схеми аналізу суміші катіонів другої аналітичної групи. [1], с. 78 – 86;	3
Тиждень 5 дата, академічних годин	Тема 4. Закон діючих мас та його застосування до процесу дисоціації води. План. 1. Закон діючих мас. Константа рівноваги. 2. Йонний добуток води. Водневий показник. 3. Обчислення pH розчинів кислот і основ.	Лекція – 2 Самостійна робота – 4	[1, 7, 8, 10, 12, 18, 19]	Опрацювання лекції	1
Тиждень 5 дата, академічних годин	Тема 3. Аналіз катіонів III аналітичної групи. План. 1. Якісні реакції катіонів Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} . 2. Аналіз суміші катіонів третьої аналітичної групи.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 4	[2, 9, 10, 18] [2], с. 56-64	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, 3 виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [2], набуття навичок в проведенні якісних реакцій виявлення катіонів Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} та складання схеми з аналізу суміші катіонів третьої аналітичної групи. [1], с. 14 – 23;	3

Тиждень 6 дата, академічних годин	Тема 4. Закон діючих мас та його застосування до процесу дисоціації води (продовження). План. 1. Закон діючих мас. Константа рівноваги. 2. Йонний добуток води. Водневий показник. 3. Обчислення pH розчинів кислот і основ.	Самостійна робота – 4	[1, 7, 8, 10, 12, 18, 19]	Опрацювання теоретичного матеріалу, створення конспекту	1
Тиждень 6 дата, академічних годин	Тема 5. Аналіз катіонів IV аналітичної групи. План. 1. Якісні реакції катіонів Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , $Sn(IV)$, As^{3+} , $As(V)$. 2. Схема аналізу суміші катіонів четвертої аналітичної групи.	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 4	[2, 9, 10, 18] [2], с. 70-96	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, 3, 4, 5, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [2], набуття навичок в проведенні якісних реакцій виявлення катіонів Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , $Sn(IV)$, As^{3+} , $As(V)$ та складання схеми аналізу суміші катіонів четвертої аналітичної групи.	3
Тиждень 7 дата, академічних годин	Тема 5. Застосування закону діючих мас до гетерогенних систем «осад-розчин». План. 1. Розчинність та осадження малорозчинних сполук. Добуток розчинності. 2. Фактори впливу на розчинність малорозчинних сполук. 3. Послідовне осадження.	Самостійна робота – 4	[1, 7, 8, 10, 11, 17, 18]	Опрацювання теоретичного матеріалу, створення конспекту Самостійна робота №1 Виконання індивідуального завдання №5 [5] за темою «Якісний аналіз катіонів і аніонів. Йонні рівноваги в розчинах»: [5, 14], с. 27 – 30, № 1 – 4, №6 – 8, с. 28-30	1 16
Модуль 2. Рівноважні та нерівноважні процеси в хімічному аналізі. Катіони V- VI аналітичних груп. Аніони.					
Тиждень 8 дата, академічних годин	Тема 6. Застосування закону діючих мас до процесу гідролізу солей. План. 1. Гідроліз солі за аніоном. 2. Гідроліз солі за катіоном. 3. Гідроліз солі за і за аніоном і за катіоном. Гідроліз солей за аніоном, за катіоном, і за аніоном і за катіоном. 2. Загальні відомості про буферні системи, їх класифікація,	Лекція – 2 Самостійна робота – 4	[1, 7, 8, 10, 12, 19, 20]	Опрацювання лекції	1

	механізм дії буферних розчинів. 3. Розрахунки рН буферних розчинів.				
Тиждень 7 дата, академічних годин	Тема 6. Аналіз суміші катіонів IV аналітичної групи. План. 1. Схема аналізу суміші катіонів IV аналітичної групи. 2. Проведення якісних реакцій з виявлення катіонів IV аналітичної групи.	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 4	[2, 9, 10, 19] [2], с. 70-96	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1,3,4-7, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [2], набуття навичок в проведенні якісних реакцій виявлення катіонів Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , $Sn(IV)$, As^{3+} , $As(V)$ та аналізу суміші катіонів четвертої аналітичної групи в розчині.	3
Тиждень 8 дата, академічних годин	Тема 7. Застосування закону діючих мас до буферних розчинів. План. 1. Загальні відомості про буферні системи, їх класифікація. 2. Механізм дії буферних розчинів. 3. Розрахунки рН буферних розчинів.	Лекція – 2 Самостійна робота – 4	[1, 7, 8, 10, 12, 19, 20]	Опрацювання лекції	1
Тиждень 8 дата, академічних годин	Тема 7. Аналіз катіонів V аналітичної групи. План. 1. Якісні реакції катіонів Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} . 2. Схема аналізу суміші катіонів п'ятої аналітичної групи.	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 4	[2, 9, 10,19] [2],с.97-122	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, 3, 4 - 7, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [2], набуття навичок в проведенні якісних реакцій виявлення катіонів Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} . та складання схеми аналізу суміші катіонів п'ятої аналітичної групи.	3
Тиждень 9 дата, академічних годин	Тема 8. Аналіз катіонів VI аналітичної групи. План. 1. Якісні реакції катіонів Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} . 2. Схема аналізу суміші катіонів шостої аналітичної групи.	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 4	[2, 9, 10, 19] [2],с.123-141	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1, 3, 4-8 виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [2], набуття навичок в проведенні якісних реакцій по виявленню катіонів Cu^{2+} ,	3

II семестр					
Модуль 3. Хімічні методи кількісного аналізу: гравіметрія, титриметрія.					
Тиждень дата, академічних годин	Тема 10. Кількісний аналіз. Гравіметричний аналіз. План. 1. Предмет, задачі і методи кількісного аналізу. 2. Сутність гравіметричного аналізу. 3. Основні етапи та операції гравіметричного аналізу. 4. Розрахунки в гравіметричному аналізі.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 11. Визначення вмісту сульфат-іонів у досліджуваному розчині гравіметричним методом. План. 1. Розрахунки кількості осаджувача. 2. Проведення осадження. 3. Фільтрування та прокаливання осаду. 4. Розрахунок маси осаду.	Лабораторна робота – 6 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 10, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 39-45	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 11. Титриметричний аналіз. План. 1. Сутність титриметричного аналізу. 2. Основні поняття в титриметричному аналізі, прийоми титрування, класифікація титриметричних методів аналізу. 3. Розрахунки в титриметричному аналізі.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 12. Метод кислотно-основного титрування. План. 1. Суть методу нейтралізації, класифікація методів кислотно-основного титрування. 2. Криві титрування. 3. Індикатори методу кислотно-основного титрування. 4. Індикаторні похибки. 5. Особливості кривих титрування сильної кислоти сильною основою, слабкої основи сильною кислотою, слабкої кислоти сильною основою. Титрування багатоосновних кислот. 6. Застосування кислотно-основного титрування.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 12. Приготування та стандартизація робочого розчину хлоридної кислоти. План. 1. Порядок приготування розчину хлоридної кислоти з $c(1/1 \text{ HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$. 2. Приготування розчину первинного стандарту бури.	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 11, 12, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3]	3

	3. Результати титрування.			с. 46-51.	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 13. Контрольне визначення лугу. План. 1. Титрування розчину лугу стандартизованим робочим розчином хлоридної кислоти. 2. Результати титрування. 3. Розрахунок маси лугу та відносної похибки титрування.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 11, 12, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 52-53.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 14. Контрольне визначення оцтової кислоти. План. 1. Титрування розчину оцтової кислоти робочим титрованим розчином NaOH. 2. Результати титрування. 3. Розрахунок маси оцтової кислоти та відносної похибки титрування.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 11, 12, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 53-54.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 13. Методи окисно-відновного титрування. Перманганатометрія. Йодометрія. План. 1. Сутність методів окисно-відновного титрування та їх класифікація. 2. Перманганатометрія. 3. Йодометрія.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 14. Окремі методи окисно-відновного титрування. План. 1. Хроматометрія. 2. Броматометрія. 3. Нітритометрія. 4. Цериметрія. 5. Йодхлориметрія. 6. Аскорбінометрія.	Лекція – 4 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання теоретичного матеріалу та оформлення конспекту. Контрольні питання за даною темою внесені в перелік завдань індивідуальної роботи за темою «Кількісний аналіз. Хімічні титриметричні методи аналізу».	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 15. Приготування та стандартизація робочого розчину KMnO_4. План. 1. Приготування розчину з приблизною концентрацією $c(1/5 \text{KMnO}_4) \approx 0,05 \text{ моль/дм}^3$. 2. Приготування установочного титрованого розчину	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 13, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 60-66.	3

	щавлевої кислоти. 3. Стандартизація робочого розчину калій перманганату.				
Тиждень дата, академічних годин	Тема 16. Перманганатометричне визначення вмісту солі Мора в технічному продукті. План. 1. Розрахунки наважки для аналізу технічної солі Мора. 2. Титрування розчину солі Мора робочим титрованим розчином калій перманганату. 3. Результати титрування. 4. Розрахунки за результатами титрування.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 13, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 66-68.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 17. Перманганатометричне визначення гідроген пероксиду в медичному препараті. План. 1. Розрахунки маси гідроген пероксиду та приготування розчину гідроген пероксиду. 2. Титрування розчину гідроген пероксиду робочим титрованим розчином калій перманганату. 3. Результати титрування. 4. Розрахунки за результатами титрування.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 13, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 68-69.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 15. Методи осаджувального титрування. План. 1. Сутність осаджувального титрування. 2. Аргентометрія. 3. Меркурометрія.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 18. Приготування та стандартизація робочого розчину натрій тіосульфату. План. 1. Розрахунок масу кристалічного натрій тіосульфату для приготування розчину з приблизною молярною концентрацією еквівалента $c(1/2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,02$ моль/дм ³ . 2. Стандартизація робочого розчину натрій тіосульфату. 3. Розрахунки наважки $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ для приготування первинного стандарту. 4. Встановлення титру розчину натрій тіосульфату за первинним стандартом розчином калій дихромату.	Лабораторна робота – 2 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 13, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 74-78.	3

Тиждень дата, академічних годин	Тема 19. Йодометричне визначення $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ у технічному продукті. План. 1. Розрахунки наважки технічного мідного купоросу 2. Титрування розчину мідного купоросу титрованим розчином натрій тіосульфату. 3. Результати титрування. 4. Розрахунки маси та масової частки CuSO_4 в технічному продукті.	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 13, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 78-79.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 16. Методи комплексометрії та комплексометрії. План. 1. Сутність комплексометрії. 2. Комплексометричне титрування. 3. Комплексонометричні індикатори в комплексометрії.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема «Хімічні методи кількісного аналізу: гравіметрія, титриметрія. Кількісний аналіз. Хімічні титриметричні методи аналізу.»	Самостійна робота – 4	[5, 14]	Виконання індивідуальної роботи №7 «Кількісний аналіз. Хімічні титриметричні методи аналізу» за варіантами: [5] с. 35-41	10
Модуль 4. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу.					
Тиждень дата, академічних годин	Тема 20. Визначення жорсткості води методом комплексометричного титрування. Визначення загальної жорсткості води. План. 1. Приготування та стандартизація розчину комплексону III. 2. Розрахунки концентрації розчину Na-ЕДТА. 3. Визначення загальної жорсткості води.	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 16, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 115-122.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема 17. Оптичні методи аналізу. Фотометричні методи. План. 1. Сутність оптичних методів аналізу. 2. Фотометричний аналіз, його теоретичні основи. 3. Фотометричні методи аналізу: фотоколориметрія, спектрофотометрія.	Лекція – 2 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень	Тема 18. Окремі оптичні методи аналізу.	Лекція – 2	[1, 6, 10, 11,	Опрацювання теоретичного	1

дата, академічних годин	План. 1. Люмінесцентний аналіз. 2. Рефрактометричний аналіз. 3. Поляриметричний аналіз. 4. Інтерферометрія. 5. Емісійний спектральний аналіз. 6. Атомно-абсорбційний спектральний аналіз. 7. Полум'яна фотометрія. 8. Турбідиметрія, нефелометрія.	Самостійна робота – 6	12, 13, 15]	матеріалу та оформлення конспекту. Контрольні питання за даною темою внесені в перелік завдань індивідуальної роботи за темою «Кількісний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу».	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 21. Фотоколориметричне визначення загального вмісту Феруму(II) і Феруму(III) у воді. План. 1. Приготування стандартного розчину, що містить Fe^{3+} - іони. 2. Побудова калібрувального графіка. 3. Визначення оптичної густини досліджуваних розчинів. 4. Розрахунок вмісту Fe^{3+} -іонів у досліджуваній воді.	Лабораторна робота – 6 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 17, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 143-147.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 19. Електрохімічні методи аналізу. Кондуктометрія, потенціометрія. План. 1. Класифікація електрохімічних методів аналізу. 2. Кондуктометрія та кондуктометричне титрування. 3. Потенціометричні методи аналізу.	Лекція – 4 Самостійна робота – 4	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 22. Визначення нітратів у різних об'єктах колориметричним методом. План. 1. Приготування стандартного розчину, що містить $0,01$ $\text{мг/см}^3 \text{NO}_3^-$. 2. Побудова калібрувального графіка. 3. Приготування розчинів з біологічних об'єктів, що містять нітрати. 4. Приготування реактиву Грісса. 5. Визначення оптичної густини досліджуваних розчинів. 6. Розрахунок вмісту нітратів.	Лабораторна робота – 6 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 17, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 177-181.	3
Тиждень дата, академічних	Тема 20. Окремі електрохімічні методи аналізу. План. 1. Полярографія.	Самостійна робота – 8	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання теоретичного матеріалу та оформлення конспекту.	

годин	2. Амперометричне титрування. 3. Кулонометричний аналіз. 4. Електрофоретичні методи аналізу.			Контрольні питання за даною темою внесені в перелік завдань індивідуальної роботи за темою «Кількісний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу».	
Тиждень дата, академічних годин	Тема 23. Фотоколориметричне визначення фосфатів у природних водах. План. 1. Приготування стандартного розчину, що містить 0,01 мг/см ³ PO ₄ ³⁻ /см ³ . 2. Побудова калібрувального графіка. 3. Приготування досліджуваних розчинів. 4. Визначення оптичної густини досліджуваних розчинів. 6. Розрахунок вмісту фосфатів.	Лабораторна робота – 6 Самостійна робота – 2	[3, 4, 13]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 17, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [3] с. 181-183.	3
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 20. Хроматографічні методи аналізу. План. 1. Сутність хроматографії. 2. Адсорбційна хроматографія. 3. Розподільна хроматографія.	Лекція – 4 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема. 21. Окремі хроматографічні методи аналізу. План. 1. Газова хроматографія. 2. Йоннообмінна хроматографія. 3. Молекулярно-ситова хроматографія.	Лекція – 4 Самостійна робота – 2	[1, 6, 10, 11, 12, 13, 15]	Опрацювання лекції.	1
Тиждень дата, академічних годин	Тема 24. Хроматографічне розділення та фотоколориметричне визначення вмісту барвників у суміші. План. 1. Розділення суміші органічних барвників за допомогою колоночної хроматографії. 2. Підбір світлофільтрів та побудова калірувальних графіків для відповідних барвників. 3. Фотоколориметричне визначення концентрації барвників . 4. Фотоколиметричне визначення концентрації барвників у	Лабораторна робота – 4 Самостійна робота – 6	[7, 21]	Опрацювання лекційного теоретичного матеріалу за темою 1-3, виконання завдань передбачених лабораторним практикумом [7] с. 25-31.	3

	виділених розчинах. 5. Розрахунок вмісту органічних барвників у суміші.				
Тиждень дата, академічних годин	Тема «Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу».	Самостійна робота – 8	[5, 14]	Виконання індивідуальної роботи №5 «Кількісний аналіз. Фізико-хімічні методи аналізу» за варіантами: [5] с. 42-47	10
	Екзамен				40

9. Форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання.

Система оцінювання та критерії до кожного виду роботи розроблена з урахуванням вимог Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-трансферній системі організації освітнього процесу в ХДУ (наказ ХДУ від 29.03.2016 р. № 218-Д).

З метою підвищення оптимальності оцінювання якості вивчення студентами навчальної дисципліни розроблені матриці рейтингового контролю та шкали переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS. Враховуючи неідентичність обсягу лекційної та лабораторної форм організації навчального процесу в обох змістових модулях використовуються варіативні матриці рейтингового контролю:

I семестр

- активна робота студента на **лекції** оцінюється максимально 1 балом (складання конспекту), за відсутність на лекції без поважної причини студент отримує 0 балів, за відпрацювання студентом пропущеної з поважної причини лекції він отримує 0,5 бали;

Лекційні заняття		
Рейтинговий коефіцієнт	Коефіцієнт ECTS	Критерії оцінювання
1,0	5	Складання конспекту в повному обсязі, правильно, своєчасно
0,8	4,5	Складання конспекту в повному обсязі, правильно, не своєчасно
0,6	4	Складання конспекту в не повному обсязі, правильно, своєчасно
0,4	3,5	Складання конспекту в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
0,2	3	Складання конспекту в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно
0,1	2	Складання конспекту в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	Не виконано

- підготовка студентів до виконання **лабораторних робіт** (оформлення лабораторного зошита – 1 бал), написання контрольного зрізу за темою лабораторного заняття (1 бал) та результати виконання лабораторних робіт (1 бал) оцінюються сумарною кількістю в 3 бали і переводяться за шкалою кількісних коефіцієнтів шкали ECTS – «5», «4,5», «4», «3,5», «3», «2», «1». За несвоєчасне подання звітів з лабораторних робіт оцінка зменшується на 0,5 бала. Для цього розроблена матриця рейтингового контролю цього виду діяльності здобувача та шкали переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS:

Лабораторні роботи (I семестр)		
Рейтинговий коефіцієнт	Коефіцієнт ECTS	Критерії оцінювання
3,0	5	Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
2,5	4,5	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
2,0	4	Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
1,5	3,5	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
1,0	3	Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно
0,5	2	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	Не виконано

- виконання завдань **самостійної роботи** оцінюється в 14 бали за кожне окрему індивідуальну роботу і рейтинговий контроль самостійної роботи здобувача здійснюється за шкалою переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS:

Самостійна робота (I семестр)		
Рейтинговий коефіцієнт	Коефіцієнт ECTS	Критерії оцінювання
14	5	Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
12	4,5	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
10	4	Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
8	3,5	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
6	3	Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно
3	2	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	Не виконано

II семестр

- присутність та активна робота студента на **лекції** оцінюється максимально 1 балом, за відсутність на лекції без поважної причини студент отримує 0 балів, за відпрацювання студентом пропущеної з поважної причини лекції він отримує 0,5 бали;
- підготовка студентів до виконання **лабораторних робіт** (оформлення лабораторного зошита – 1 бал), написання контрольного зрізу за темою лабораторного заняття (1 бал) та результати виконання лабораторних робіт (1 бал) оцінюються сумарною кількістю в 3 бали і переводяться за шкалою кількісних коефіцієнтів шкали ECTS – «5», «4,5», «4», «3,5», «3», «2», «1». За несвоєчасне подання звітів з лабораторних робіт оцінка зменшується на 0,5 бала. Для цього розроблена матриця рейтингового контролю цього виду діяльності здобувача та шкали переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS:

Лабораторні роботи (I семестр)		
Рейтинговий коефіцієнт	Коефіцієнт ECTS	Критерії оцінювання
3,0	5	Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
2,5	4,5	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
2,0	4	Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
1,5	3,5	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
1,0	3	Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно
0,5	2	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	Не виконано

- виконання завдань **самостійної роботи** оцінюється максимально в 10 балів і рейтинговий контроль самостійної роботи здобувача здійснюється за шкалою переводу рейтингових коефіцієнтів в кількісні оцінки за шкалою ECTS:

Самостійна робота (II семестр)		
Рейтинговий коефіцієнт	Коефіцієнт ECTS	Критерії оцінювання
10	5	Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
9	4,5	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
7	4	Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
5	3,5	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
4	3	Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно

2	2	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	1	Не виконано

9.1. Модуль 1. Теоретичні основи якісного аналізу. Катіони I-IV аналітичних груп (34 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	4 лекційних занять. Максимальна кількість балів – 1.	4
2	Лабораторна робота	4 лабораторних занять. Максимальна кількість балів на лабораторному занятті – 3.	12
3	Самостійна робота	Створення конспектів – 1 б. * 2 консп. = 2 б. Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання – 16 б.	2 16
	Всього		34

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 1)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Лекційні заняття (4 год.) 4 лекції · 1 б. = 4 бали	Лабораторні заняття (12 год.) 4 лаб. зан. · 3 бали = 12 балів	Самостійна робота (38 год.) 18 б.	Всього за 1 модуль
		4	12	18	34

9.2. Модуль 2. Рівноважні та нерівноважні процеси в хімічному аналізі. Катіони V- VI аналітичних груп. Аніони. (66 балів)

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів
1	Лекції	4 лекційних занять. Максимальна кількість балів – 1.	4
2	Лабораторна робота	4 лабораторних занять. Максимальна кількість балів на лабораторній роботі – 3.	12

3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання – 16. Диф. залік – 34 б.	16 34
	Всього		66

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 2)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Лекційні заняття (8 год.) 4 лекції · 1 б. = 4 бали	Лабораторні заняття (12 год.) 4 лаб. зан. · 3 бали = 12 балів	Самостійна робота (40 год.) 16б. + 34б. = 50б.	Всього за 2 модуль
		4	12	50	66

9.3. Модуль 3. Хімічні методи кількісного аналізу: гравіметрія, титриметрія. (34,6 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів без урахування коефіцієнта перерахунку	Максимальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта перерахунку 0,77
1	Лекції	8 лекційних занять. Максимальна кількість балів за лекційне заняття – 1.	8	
2	Лабораторна робота	9 лабораторних занять. Максимальна кількість балів на лабораторному занятті – 3.	27	
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів за кожне індивідуальне завдання – 10	10	
	Всього		45	45*0,77=34,6

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 3)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Лекційні заняття (16 год.) (8 лекцій · 1 б.) = 8 балів	Лабораторні заняття (30 год.) (9 лаб. зан. · 3 б.) = 27 балів	Самостійна робота (46 год.) 1 інд. роб. · 10 б. = 10 балів	Всього за 3 модуль 45 балів * 0,77 = 34,6 балів

9.4. Модуль 4. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу. (25,4 балів).

№	Форма контрольного заходу	Критерії оцінювання	Максимальна кількість балів без урахування коефіцієнта перерахунку	Максимальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта перерахунку 0,77
1	Лекції	8 лекційних занять. Максимальна кількість балів за лекційне заняття – 1.	8	
2	Лабораторна робота	5 лабораторних занять. Максимальна кількість балів на лабораторному занятті – 3.	15	
3	Самостійна робота	Максимальна кількість балів за кожне індивідуальне завдання – 10	10	
	Всього		33	33*0,77=25,4

Матриця рейтингового контролю (Змістовий модуль 4)

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Лекційні заняття (14 год.) (8 лекцій · 1 б.) = 8 балів	Лабораторні заняття (24 год.) (5 лаб. зан. · 3 б.) = 15 балів	Самостійна робота (48 год.) (1 інд. роб. · 10 б.) = 10 балів	Всього за 4 модуль 33 бали * 0,77 = 25,4 балів

Матриця рейтингового контролю за II семестр

№ з/п	ПІБ	Кількість балів			
		Всього за 3 модуль 34,6 балів	Всього за 4 модуль 25,4 бали	Екзамен 40 балів	Всього за семестр 100 балів

9.4. Критерії оцінювання за підсумковою формою контролю.

Семестровий (підсумковий) контроль з дисципліни “Аналітична хімія” визначено навчальним планом – диференційований залік/екзамен.

Підсумкова оцінка за вивчення предмета виставляється за шкалами: національною, 100 – бальною, ECTS і фіксується у відомості та заліковій книжці здобувача вищої освіти. Складений залік з оцінкою «незадовільно» не зараховується і до результату поточної успішності не додається. Щоб ліквідувати академзаборгованість з навчальної дисципліни, здобувач вищої освіти складає іспит повторно, при цьому результати поточної успішності зберігається.

Структура проведення семестрового контролю відображається доводиться до відома здобувачів вищої освіти на першому занятті.

Оцінка з дисципліни за семестр, що виставляється у «Відомість обліку успішності», складається з урахуванням результатів поточного, атестаційного й семестрового контролю і оформлюється: за національною системою, за 100-бальною шкалою та за шкалою ECTS

Оцінка відповідає рівню сформованості загальних і фахових компетентностей та отриманих програмних результатів навчання здобувача освіти та визначається шкалою ECTS та національною системою оцінювання.

Шкала оцінювання у ХДУ за ECTS

Сума балів /Local grade	Оцінка ECTS		Оцінка за національною шкалою/National grade
90 – 100	A	Excellent	Відмінно
82-89	B	Good	Добре
74-81	C		
64-73	D	Satisfactory	Задовільно
60-63	E		
35-59	FX	Fail	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F		Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10. Список рекомендованих джерел

Основні :

1. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу: навч.-метод. посібник / М.В. Шевряков, М.В. Повстяний, Б.В. Яковленко, Т.А. Попович.- Херсон: Атлант, 2013. – 404 с.
2. Аналітична хімія. Якісний аналіз неорганічних та органічних речовин: навч. посібник для студентів вищих навч. закладів / М.В. Шевряков. Г.О. Рябініна, С.М Іванищук, М.В. Повстяний. –Херсон: Олді-плюс, 2017. – 516с.

3. Шевряков М.В. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз неорганічних та органічних речовин: навч. посіб. для студентів хімічних та фармацевтичних спеціальностей закладів вищої освіти. Вид. 2-е доп. та пер. / М.В. Шевряков, Г.О. Рябініна. Т.А. Попович. – Херсон: Олді-плюс, 2020.- 304с.
4. Шевряков М.В. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз навч. посіб. Для студентів вищих навч. закладів / М.В. Шевряков, М.В. Повстаний, Г.О.Рябініна. –Херсон : Олді-плюс, 2012.- 208 с.
5. Попович Т.А. Збірник завдань з органічної, біологічної, аналітичної та фармацевтичної хімії для самостійної студентів: практикум для студентів закладів вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація денної та заочної форми навчання / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова, Т.А. Попович – Херсон : Вид-во ФОП Вишнімирський В.С., 2020 - 132 с.
6. Сегеда А.С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії. Якісний аналіз. / А.С. Сегеда, Р.Л. Галан. За заг. ред. А.С. Сегеди. – Київ: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. – 429 с.

Додаткові:

7. Більченко М.М. Аналітична хімія. Задачі та вправи: навч. посіб. / М.М.Більченко, Р.М. Пшеничний. – Суми: Університетська книга, 2019. – 205 с.
8. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева [та ін.]. – К. Медицина 2017. - 280 с.
9. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» вищих навч. закладів / Н.К. Федущак, Ю.І. Бідниченко, С.Ю. Крамарченко, В.О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012.- 640 с.
10. Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; За ред. проф. Л.П.Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с.

Інтернет-ресурси:

11. Шевряков М. В., Повстаний М. В., Яковленко Б. В., Попович Т. А. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. Херсон : Атлант, 2013. 404 с.
URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/12092>
12. Шевряков М. В., Рябініна Г. О., Попович Т. А. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз неорганічних та органічних речовин : навч. посіб. для студентів хімічних та фармацевтичних спеціальностей закладів вищої освіти. Вид. 2-е доп. та пер. Херсон : Олді-плюс, 2020. 304с.
URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/10717>
13. Речицький О. Н., Решнова С. Ф., Попович Т. А. Збірник завдань з органічної, біологічної, аналітичної та фармацевтичної хімії для самостійної студентів : практикум для студентів закладів вищої освіти спеціальності 226 Фармація, промислова фармація денної та заочної форми навчання. Херсон : Вид-во ФОП Вишнімирський В.С., 2020. 132 с.
URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/10716>
14. Циганок Л. П., Бубель Т. О., Вишнікін А. Б., Вашкевич О. Ю. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу : навч. посіб. / за ред. Л. П. Циганок. Дніпропетровськ : ДНУ ім. О.Гончара, 2014. 252 с.
URL: http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf
15. Науковий журнал категорії А. *Методи та об'єкти хімічного аналізу* / Київський національного університету імені Тараса Шевченка.
URL: <http://www.moca.net.ua/>
16. Науковий журнал категорії А. *Питання хімії та хімічної технології* / ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет».
URL: <http://www.vhht.dp.ua/uk/opis-zhurnalu/>
17. Науковий журнал категорії А. *Journal of water chemistry and technology (Ukraine). Хімія і технологія води* (Національна академія наук України, Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України).
URL: <http://jwct.org.ua/uk/home-uk.html>

18. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Хімія* / Київський національного університету імені Тараса Шевченка.
URL: <http://visnyk.chem.univ.kiev.ua/arhiv.htm>
19. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Одеського національного університету. Хімія* / Одеський національний університет імені І. І. Мечникова.
URL: <http://heraldchem.onu.edu.ua/issue/archive>
20. Науковий журнал категорії Б. *Хімія, технологія речовин та їх застосування* / Національний університет «Львівська політехніка».
URL: <https://science.lpnu.ua/uk/schmt/vsi-vypusky>
URL: <https://science.lpnu.ua/uk/ctas/arhiv-vypuskiv>
21. Науковий журнал категорії Б. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка (хімічні науки)* / Наукове товариство ім. Шевченка, Західний науковий центр НАН України та МОН України.
URL: <https://ntsh-chem.github.io/ua/archive.html>
22. Бутченко Л. І., Хохотва О. П., О.М. Терещенко О. М. Методичні вказівки до розв'язку типових задач з курсу «Аналітична хімія» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» К. : «Політехніка», 2010. 56 с.
URL: http://ecopaper.kpi.ua/images/documents/metodichki/eco/2k/analit_xim_typ_zadachi.pdf