

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



**Факультет природничих наук**

**Кафедра хімії**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Аналітична хімія**

**Рівень вищої освіти – перший бакалаврський**

**Освітня програма            Хімія**

**Спеціальність                102 Хімія**

**Галузь знань                 10 Природничі науки**

**Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “25” січня 2024 р.**

**м. Івано-Франківськ – 2024 р.**

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Аналітична хімія
Викладач (і)	Федорченко Софія Володимирівна
Контактний телефон викладача	0505366599
E-mail викладача	sofiia.fedorchenko@pnu.edu.us
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	9 кредитів ЄКТС, 270 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
Консультації	щотижня

## 2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є набуття студентами здатності розуміти природу і сутність явищ, процесів у різних хімічних системах, що лежать в основі класичних методів ідентифікації та визначення речовин.

## 3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою дисципліни є практичне вивчення теоретичних основ хімічного аналізу, що ґрунтуються на основних хімічних поняттях, законах, з урахуванням типів хімічних реакцій; освоєння методик визначення якісного та кількісного складу хімічних сполук. Велике значення надається формуванню практичних вмінь і навичок, що дасть змогу застосувати їх у наступній професійній діяльності.

Цілі дисципліни: у результаті вивчення студент повинен знати:

- місце і значення аналітичної хімії в сучасній системі природничих наук;
- основи класифікації катіонів і аніонів за аналітичними групами, їх характерні та специфічні реакції;
- закономірності перебігу хімічних реакцій, що використовуються в хімічному аналізі;
- методи визначення кількісного складу хімічних речовин, їх можливості та межі застосування;
- класифікацію методів аналізу, особливості розрахунків в аналітичній хімії;
- особливості роботи з хімічними реактивами, що використовуються під час аналізів;

правила використання обладнання та безпечної роботи в хімічних лабораторіях; вміти:

- за результатами експериментальних даних характеризувати якісний та кількісний склад об'єктів аналізу;
- обчислювати результати експериментів та оцінювати їх точність;
- використовувати дані довідникової, наукової літератури;
- застосовувати набуті знання для вирішення аналітичних завдань на хімічному

- виробництві;
- працювати з лабораторним посудом та обладнанням;
- виконувати вимоги безпечної роботи з хімічними об'єктами.

#### 4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність працювати у команді.
- ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.
- СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
- СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.
- СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
- СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
- СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.
- СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.
- СК11. 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:

- ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.
- ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.
- ПРН8. Знати принципи і процедури хімічних методів дослідження, типове обладнання та прилади.
- ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.
- ПРН13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються

хімії та її прикладних застосувань.

ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

ПРН24. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.

## 5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	44
практичні / лабораторні	10/36
самостійна робота	180

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
Третій	102 Хімія	2	нормативний

Тематика навчальної дисципліни				
Тема	кількість год.			
	лекції	практ. заняття	лабор. заняття	сам. роб.

Тема 1. <u>Предмет аналітичної хімії, мета і завдання.</u>	2			4
Тема 2. Дробовий та систематичний методи аналізу.	2			4
Тема 3. Аналітичні властивості катіонів I-III груп.	2			6
Тема 4. Аналітичні властивості катіонів IV групи.	2			6
Тема 5. Аналітичні властивості катіонів V групи.	2			6
Тема 6. Аналітичні властивості катіонів VI групи.	2			6
Тема 7. Якісний аналіз аніонів.	2			6
Тема 8. Основні закономірності протікання хімічних реакцій в розчині. Стехіометрія і закон збереження маси.	2			6
Тема 9. Швидкість хімічних реакцій в розчинах.	2	2		6
Тема 10. Гомогенна рівновага. Реакції кислотно-основної взаємодії.	2	2		6
Тема 11. Буферні системи. Гідроліз солей.	2			6
Тема 12. Метрологічні основи аналітичної хімії.	2			4
Тема 13. Титриметрія. Розрахунки в титриметрії.	2	2		6
Тема 14. Протолітометрія.	2			6
Тема 15. Кислотно-основні індикатори, методи вибору.	2			6
Тема 16. Криві титрування в протолітометрії.	2			6
Тема 17. Основи окисно-відновного титрування.	2			6
Тема 18. Комплексонометричне титрування.	2			6
Тема 19. Осадження та розчинення малорозчинних сполук.	2	2		6
Тема 20. Осаджувальне титрування.	2			6
Тема 21. Загальна характеристика гравіметричного методу аналізу.	2			6
Тема 22. Розрахунки в гравіметрії, фактор перерахунку.	2	2		6

Лабораторна робота 1. Реакції катіонів I і II аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією.			4	6
Лабораторна робота 2. Реакції катіонів III аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією.			4	6
Лабораторна робота 3. Реакції катіонів IV аналітичних груп за кислотно-основною класифікацією.			4	6
Лабораторна робота 4. Реакції аніонів I-III аналітичних груп.			4	6
Лабораторна робота 5. Аналіз солі невідомого складу.			4	6
Лабораторна робота 6. Встановлення молярної концентрації еквіваленту і титру розчину NaOH за оксалатною кислотою.			4	6
Лабораторна робота 7. Йодометричне визначення вмісту натрій сульфїту в розчині.			4	6
Лабораторна робота 8. Визначення вмісту магній сульфату у розчині комплексонометричним методом.			4	6
Лабораторна робота 9. Перманганатометричне визначення місту феруму(II) в солі Мора.			4	6
ЗАГ.:	44	10	36	180

## 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Екзамен: максимальна оцінка – 100 балів. Допуск до екзамену – 50 балів (за практичні і лабораторні заняття). Екзамен – 50 балів.
Практичні завдання	Письмова контрольна робота №1 – 5 балів. Письмова контрольна робота №2 – 5 балів. Письмова контрольна робота №3 – 5 балів. Для зарахування контрольної роботи студент повинен набрати не менше 50% балів за кожну роботу. Онлайн-тестування (3) – максимум 5 балів.

Лабораторні заняття	Після виконання лабораторної роботи студент повинен оформити звіт до кожної роботи, а також захистити їх у викладача. Максимум – 5 балів за кожну роботу. За виконання лабораторного практикуму студент може отримати максимум 20 балів до допуску.
Умови допуску до підсумкового контролю	За роботу на практичних і лабораторних заняттях та за написання контрольних робіт і проходження онлайн-тестів студент повинен набрати в сумі не менше 25 балів, щоб отримати допуск до складання екзамену. Студент повинен виконати 100% завдань на лабораторних заняттях, а також здати оформлені звіти до всіх робіт. Студент повинен відвідати більше 50% лекційних занять.
Підсумковий контроль	Форма контролю: екзамен. Форма здачі: комбінована (усна, письмова). Екзаменаційний білет складається з 5 завдань: 3 теоретичні та 2 практичні.

## 7. Політика навчальної дисципліни

<p>Академічна доброчесність: викладач і студенти повинні керуватися принципами відповідальності, справедливості, академічної свободи, взаємоповаги, безпеки і добробуту, законності та правилами поведінки студентів і працівників університету, впровадженими університетом у документах «Положення про запобігання академічного плагіату», «Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності», «Кодекс честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Стефаника», що базуються на відповідних законах. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі).</p> <p>Письмові роботи: студенти виконують індивідуальні домашні контрольні роботи, індивідуальні практичні завдання; під час написання екзаменаційної роботи не допускається списування і користування мобільними телефонами. Можливе проведення письмового захисту лабораторних робіт.</p> <p>Відвідування занять: кількість пропущених лекційних і практичних занять не повинна перевищувати 50%; засвоєння пропущеного лекційного і практичного матеріалу перевіряється під час написання контрольних робіт і проходження онлайн-тестувань; відпрацювання пропущених лабораторних занять відбувається за погодженням з викладачем, враховуючи графік консультацій з навчальної дисципліни, за винятком поважної причини у студента (документальне підтвердження). Студентам, котрі навчаються за індивідуальним графіком, дозволяється вільне відвідування лекцій та опрацювання лекційного матеріалу самостійно з обов'язковим проходженням усіх тестувань на платформі дистанційного навчання d-learn.pnu.edu.ua та виконанням усіх завдань відповідно до індивідуального графіку навчання, складеного та погодженого з викладачем на початку семестру.</p> <p>Неформальна освіта: студент має змогу отримати додаткові бали, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах тематики дисципліни впродовж навчального семестру; взявши участь у науковому, освітньому чи прикладному проєкті, конференції, круглому столі, інших видах наукової активності, які</p>
--

відповідають профілю дисципліни; опублікувавши наукову працю, яка відповідає профілю дисципліни. Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені В. Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 819 від 29.11.2019; із внесеними змінами наказом № 80 від 12.02.2021 р.).

## 8. Рекомендована література

1. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія: підручник /Мороз А.С., Грибальська О.В. – К: Медицина, 2009. – 416 с.
2. Аналітична хімія / В.В. Болотов, А.Н. Гайдукевич, Е.Н. Свечникова та ін.; Під ред. В.В. Болотова. – Харків: вид-во НФАУ «Золотые страницы», 2004. – 456 с.
3. Кузьма Ю., Ломницька Я., Чабан Н. Аналітична хімія. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 298 с.
4. Дорохова Є.М., Прохорова Г.В. Задачі та запитання з аналітичної хімії: Навч. посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2001. – 282 с.
5. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Кількісний аналіз. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 280 с.
6. Алемасова А.С., Єнальєва Л.Я., Щепіна Н.Д. А 483 Лекції з аналітичної хімії. Навчальний посібник /Укл.: А.С. Алемасова, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 328 с.
7. Методичні вказівки до лабораторних робіт з аналітичної хімії / Хацевич О.М., Федорченко С.В., Стецьків А.О. - Івано-Франківськ: Територія А, 2017. – 190 с.
8. Методичні вказівки до самостійної роботи з аналітичної хімії / Хацевич О.М., Федорченко С.В. - Івано-Франківськ: Територія А, 2016. – 185 с.
9. Сегеда А.С. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Якісний і кількісний аналіз. – Київ:ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2004. – 544 с.
10. Базель Я.Р., Кормош Ж.О., Воронич О.Г. Практикум з аналітичної хімії. Ч.1. - Луцьк, 2006.
11. Практичний курс аналітичної хімії / Я.Р. Базель, О.Г. Воронич, Ж.О. Кормош– Луцьк: Ред.-вид. відд. «Вежа» Волин. Держ. Ун-ту ім. Лесі Українки, 2004. – Ч.1. - 260 с.

Викладач: Федорченко С.В., к.т.н., доцент кафедри хімії