

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналітична хімія

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітня програма Середня освіта (Хімія)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри,
протокол № 1 від «29» серпня 2024р.

м. Івано-Франківськ–2024р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Аналітична хімія
Викладач	к.х.н., доц. Лучкевич Євген Романович
Е-mail викладача	yevhen.lychkevuch @pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Нормативна
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС, 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/view/5436
Консультації	Після лабораторних занять (згідно розкладу)
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Дисципліна «Аналітична хімія» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за спеціальністю «Середня освіта (за предметними спеціальностями)». Вона забезпечує формування професійно-методичної підготовки викладачів хімії та вчителів, спроможних якісно здійснювати формування предметних та загальних ключових компетентностей здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти та студентів закладів вищої освіти, професійна кваліфікація яких потребує хімічної підготовки.</p> <p>Предметом є вивчення теоретичних та практичних основ головних методів аналізу хімічних елементів та сполук, їх практичного використання, засвоєння фундаментальних знань з аналітичної хімії, що становлять основу для подальшого поглибленого вивчення циклу хімічних дисциплін різного спрямування.</p> <p><i>Пререквізити навчальної дисципліни:</i> знання дисциплін «Вступ до спеціальності», «Загальна та неорганічна хімія».</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Мета: є забезпечення професійно-методичної підготовки викладачів хімії та вчителів, спроможних якісно здійснювати формування предметних та загальних ключових компетентностей здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти та студентів закладів вищої освіти, професійна кваліфікація яких потребує хімічної підготовки. Викладання навчальної дисципліни «Аналітична хімія» є вивчення теоретичних та практичних основ головних методів аналізу хімічних елементів та сполук, їх практичного використання, засвоєння фундаментальних знань з аналітичної хімії, що становлять основу для подальшого поглибленого вивчення циклу хімічних дисциплін різного спрямування.</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вивчення теоретичних та практичних основ аналітичної хімії; • застосування аналітичної хімії у вирішенні теоретичних та практичних завдань, які пов'язані з аналізом об'єктів довкілля, хімічних процесів та хімічних речовин; • освоєння практичних навичок щодо як самої аналітичної хімії, так і на міждисциплінарних границях аналітичної хімії з іншими галузями знань; • сприяння розвитку у студентів навичок роботи в лабораторії; формування теоретичних знань та практичних навичок при рішенні задач, виконанні та проведенні експериментів з хімії у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети. 	
4. Програмні компетентності та результати навчання	
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК2. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.	
Програмні компетентності:	
ПК1. Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічних наук.	

ПК2. Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на підставі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про спрямованість (хімічна термодинаміка), швидкість (хімічна кінетика) хімічних процесів та їхні механізми.

ПК3. Здатність характеризувати досягнення хімічної технології та сучасний стан хімічної промисловості, їхню роль у суспільстві.

ПК4. Здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень.

ПК5. Здатність чітко й логічно відтворювати основні теорії та закони хімії, оцінювати нові відомості й інтерпретації в контексті формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство» в базовій середній школі.

ПК7. Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами з урахуванням їхніх хімічних властивостей.

ПК8. Здатність розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі шкільного курсу хімії базової середньої школи різного рівня складності і пояснювати їх розв'язання учням.

Програмні результати навчання:

РН7. Демонструє знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперує базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.

РН1. Знає хімічну термінологію і сучасну номенклатуру.

РН2. *Знає та розуміє* основні концепції, теорії та загальну структуру хімічних наук.

РН3. *Знає* вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, про будову речовини та розуміє взаємозв'язок між ними.

РН4. *Знає* головні типи хімічних реакцій та їхні основні характеристики, а також провідні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

РН5. *Знає* класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних і органічних речовин, розуміє генетичні зв'язки між ними; *знає* будову та властивості високомолекулярних сполук, зокрема біополімерів.

РН6. *Знає* методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, зокрема лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

РН8. *Володіє* різними методами розв'язання розрахункових і експериментальних задач з хімії та методикою навчання їх школярів; *здатний* виконувати хімічний експеримент як засіб навчання.

РН10. *Уміє* застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних і органічних речовин, періодичної зміни властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, утворення хімічного зв'язку, направленості (хімічна термодинаміка) та швидкості (хімічна кінетика) хімічних процесів.

РН11. *Уміє* аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їхні фізичні та хімічні властивості в єдності якісної та кількісної сторін.

РН12. *Уміє* переносити систему наукових хімічних знань у площину навчального предмета хімії, чітко і логічно розкривати основні теорії та закони хімії.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин денна/заочна
Лекції	32
Лабораторні заняття	28
Самостійна робота	120

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс	Нормативний /
---------	---------------	------	---------------

		(рік навчання)	вибірковий	
II	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)	1	Нормативний	
Тематика навчальної дисципліни				
Тема		Кількість год. денна/заочна		
		Лекції	Лабораторні роб.	Сам. роб.
Тема 1. Предмет аналітичної хімії. Місце аналітичної хімії серед природничих наук. Класифікація методів.		2		6
Тема 2. Основи якісного аналізу. Методи ідентифікації катіонів I-III груп.		2		10
Тема 3. Методи ідентифікації катіонів IV-V груп.		2		12
Тема 4. Методи ідентифікації аніонів. Обчислення рН у водних розчинах кислот і основ.		2	4	12
Тема 5. Предмет і завдання кількісного аналізу. Гравіметрія. Причини забруднення осадів. Способи очищення осадів від забруднення. Обчислення у гравіметрії.		2		10
Тема 6. Титриметричні методи аналізу. Вимоги до реакцій.		2		10
Тема 7. Кислотно-основні індикатори. Криві потенціометричного титрування.		2		10
Тема 8. Визначення конц. NaOH і вмісту HCl у контрольному розчині. Статистичне опрацювання результатів аналізу.		2	4	10
Тема 9. Комплексні сполуки в аналітичній хімії. Омплексонометрія.		2	4	10
Тема 10. Окисно-відновні реакції в аналітичній хімії. Редоксиметрія.		2	4	10
Тема 11. Технічний аналіз. Методи визначення фізичних констант і параметрів.		2		10
Тема 12. Методи визначення вмісту вологи та летких; визначення температур топлення, кипіння, затвердіння (кристалізації).		2	4	10
Тема 13. Основи тонкошарової хроматографії.		2	4	10
Тема 14. Основи спектрального аналізу.		2		10
Тема 15. Визначення оксигеновмісних органічних продуктів.		2		10
Тема 16. Визначення нітрогеновмісних органічних продуктів.		2	4	10
Загалом		32	28	120
6. Система оцінювання навчальної дисципліни				
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Порядку організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти» (https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/poriadok-orhanizatsii-ta-provedennia-otsiniuvannia-uspishnosti-zdobuvachiv-vyshchoi-osvity.pdf).</p> <p>Підсумкова оцінка з дисципліни (у 100-бальній шкалі) формується як сума балів, набраних за результатами поточного контролю, виконання лабораторних робіт, індивідуальних завдань та екзамену. Максимальна кількість балів – 100.</p> <p>До поточного контролю входять:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оцінювання виконання та захисту практичних робіт; 			

	<ul style="list-style-type: none"> • оцінювання індивідуальних завдань; • виконання командних (проектних) завдань; • участь у дискусіях, усних опитуваннях, тестуваннях. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вид навчальної діяльності</th> <th>Кількість робіт</th> <th>Максимальна кількість балів</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Виконання та захист лабораторних робіт</td> <td>6-8</td> <td>20 балів</td> </tr> <tr> <td>Контроль самостійної роботи</td> <td>2</td> <td>25 балів</td> </tr> <tr> <td>Усні опитування, тестування</td> <td>протягом семестру</td> <td>5 балів</td> </tr> <tr> <td>Разом за поточний контроль</td> <td></td> <td>50 балів</td> </tr> </tbody> </table> <p>Заохочувальні бали За активну навчальну та наукову діяльність здобувачі можуть отримати додаткові (заохочувальні) бали в межах, визначених викладачем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Участь у дискусіях – до 2 балів. 2. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах – до 10 балів. <p>Заохочувальні бали можуть бути зараховані в межах максимально допустимої кількості балів (100 балів) за дисципліною.</p> <p>Порушення принципів академічної доброчесності (списування, плагіат, використання сторонніх допоміжних засобів під час контролю знань тощо) тягне за собою оцінювання роботи у 0 балів із відповідною фіксацією порушення.</p>	Вид навчальної діяльності	Кількість робіт	Максимальна кількість балів	Виконання та захист лабораторних робіт	6-8	20 балів	Контроль самостійної роботи	2	25 балів	Усні опитування, тестування	протягом семестру	5 балів	Разом за поточний контроль		50 балів
Вид навчальної діяльності	Кількість робіт	Максимальна кількість балів														
Виконання та захист лабораторних робіт	6-8	20 балів														
Контроль самостійної роботи	2	25 балів														
Усні опитування, тестування	протягом семестру	5 балів														
Разом за поточний контроль		50 балів														
Вимоги до письмових робіт	<p>Вимоги до письмових робіт Письмові роботи виконуються відповідно до завдання викладача на аркушах паперу або в електронному вигляді. Вимоги:</p> <ul style="list-style-type: none"> • охайне, розбірливе оформлення; • відсутність необґрунтованих пропусків; • логічна послідовність викладу; • обов'язкове пояснення поданих схем, таблиць, моделей. <p>Електронні роботи завантажуються на освітню платформу (d-learn, GoogleClassroom тощо) з особистого акаунта студента відповідно до встановлених викладачем термінів.</p> <p>У разі недотримання вимог до оформлення викладач залишає за собою право знижити оцінку або не зарахувати роботу.</p>															
Умови допуску до підсумкового контролю	Підсумкова оцінка (у 100-бальній шкалі) визначається як сума оцінок за поточний контроль та екзамен.															
Підсумковий контроль	Форма контролю – екзамен.															

7. Політика навчальної дисципліни

Під час занять важливі:

- повага до колег, ввічливість та вихованість,
- толерантність до інших та їхнього досвіду,
- сприйнятливність та неупередженість,
- здатність не погоджуватися з думкою, але шанувати особистість опонента/-ки,
- ретельна аргументація своєї думки та сміливість змінювати свою позицію під впливом доказів,
- підготовленість до заняття.

Вітається творчий підхід у різних його проявах. Від студентів/-ок очікується зацікавленість участю у різноманітних науково-комунікативних заходах з предметного профілю.

У разі пропуску контрольних заходів з поважних причин здобувач має право на їх відпрацювання у терміни, визначені викладачем.

Виконання завдання пізніше встановленого терміну можливе за наявності поважних причин з дозволу викладача з встановленням нового терміну здачі завдання.

Академічна доброчесність: Під час вивчення дисципліни здобувачі освіти зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності відповідно до Закону України «Про освіту» та внутрішніх нормативних документів закладу вищої освіти.

Порушеннями академічної доброчесності вважаються:

- плагіат, самоплагіат;
- списування;
- фабрикація та фальсифікація результатів лабораторних робіт;
- несанкціоноване використання допоміжних матеріалів під час контролю;
- виконання робіт іншими особами.

Студент/-ка повинен/-на самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного контролю. Вважається шахрайством використання ІІІ для виконання завдання, копіювання іншого тесту чи чужої роботи, підглядання в роботу інших студентів/-ок, списування, використання мобільного телефону чи Інтернету під час виконання тестових завдань чи написання письмової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим списувати вашу роботу.

Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час використання дистанційних платформ чи онлайн тестування.

У разі виявлення порушень результат роботи **оцінюється в 0 балів** із відповідною фіксацією порушення.

Відвідування занять: Відвідування навчальних занять є обов'язковим. Присутність здобувачів освіти враховується під час нарахування балів за активність, участь у дискусіях, виконання практичних та командних завдань.

У разі пропуску занять з поважних причин здобувач освіти має право на відпрацювання пропущених форм навчальної діяльності у терміни, визначені викладачем.

Неформальна освіта: Результати навчання, здобуті в межах неформальної освіти (онлайн-курси, вебіари, тренінги, майстер-класи, сертифіковані програми за тематикою STEM-освітиучасть у заходах відділу STEM-освіти ІМЗО («STEM-тиждень», «STEM-весна» тощо)), можуть бути зараховані як частина індивідуальних завдань або заохочувальних балів **за умови подання підтвердних документів (сертифікатів).**

Обсяг зарахованих результатів неформальної освіти визначається викладачем у межах максимальної кількості балів, передбачених силабусом. Зарахування балів здійснюється у відповідності до Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (Редакція 3) (введено в дію наказом ректора № 672 від 24.11.2022 р.)

8. Рекомендована література

Базова література

1. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» вищих навчальних закладів / Н.К. Федущак, Ю.І. Бідниченко, С.Ю. Крамаренко, В.О.

- Калібабчук [та ін.]. – Вінниця: Нова Книга, 2012. – 640 с.: іл.
2. Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз: Навчальний конспект лекцій / В.В. Болотов, О.М. Свечнікова, М.Ю. Голік та ін.; За ред. проф. В.В. Болотова. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 424 с.
 3. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія: підручник / Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Медицина, 2009. – 416 с., іл.
 4. Аналітична хімія: Навчально-методичний посібник для студентів вищих медичних, фармацевтичних навчальних закладів спеціальності «Фармація» / І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Туманова. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 88 с.: іл. – ISBN 978-617-505-486-4.
 5. Дубенська Л. О., Тимошук О.С. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Аналітична хімія» – Львів: Малий видавничий центр хімічного та фізичного факультетів ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 126 с.
 6. Техніка лабораторних робіт: Навчально-методичний посібник для студентів вищих медичних, фармацевтичних навчальних закладів спеціальності 226 «Фармація» / Н.П. Гирина, І.С. Ковальчук, А.В. Шляніна, І.В. Туманова. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 72 с.: іл. – ISBN 978-617-505-473-4.
 7. Алемасова А.С., Зайцев В.М., Єнальєва Л.Я., Щепіна Н.Д., Гождзінський С.М. Аналітична хімія. / За ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: Ноулідж, – 2010 – 417 с.
 8. Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science / Ed. by R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcarcel, H.M. Widmer. – UK: Wiley, 2004. – 1181 p.
 9. Christian G.D., Dasgupta P.K., Schug K.A. Analytical Chemistry, 7th Edition. – Wiley, 2014. – 848 p.

Додаткова література

1. Лучкевич Є.Р., Тарас Т.М. Визначення твердості води. Методичні вказівки та інструкція до виконання лабораторної роботи. – Галич: пп Галицька друкарня плюс, 2024 – 73 с. – 100 пр.
2. Лучкевич Є.Р. Визначення хлоридів у воді. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2016 – 83 с. – 100 пр.
3. Лучкевич Є.Р. Визначення бромідів та йодидів в об'єктах довкілля. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2016 – 77 с. – 100 пр.
4. Лучкевич Є.Р. Визначення сполук сульфуру(II) в об'єктах довкілля. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2015 – 56 с. – 100 пр.
5. Лучкевич Є.Р. Визначення сполук сульфуру(IV) і (VI) в об'єктах довкілля. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2015 – 91 с. – 100 пр.
6. Лучкевич Є.Р. Визначення сполук флуору в об'єктах довкілля. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2016 – 82 с. – 100 пр.
7. Лучкевич Є.Р. Визначення фосфат-іону поверхневих та стічних водах. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2016 – 83 с. – 100 пр.
8. Лучкевич Є.Р., Мокляк М.Г., Визначення вмісту сполук алюмінію у воді. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2018 – 84 с. – 100 пр.
9. Лучкевич Є.Р. Визначення амінів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2017 – 135 с. – 100 пр.