

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Навчально-науковий інститут денної освіти  
Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

**СИЛАБУС**  
навчальної дисципліни  
**«Аналітична хімія»**  
на 2022-2023 навчальний рік

Курс та семестр вивчення	2 курс, 1 семестр
Освітня програма/спеціалізація	«Товарознавство і торгівельне підприємництво»
Спеціальність	076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
Галузь знань	07 Управління та адміністрування
Ступінь вищої освіти	Молодший бакалавр

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну,  
науковий ступінь і вчене звання,

Гнітій Надія Володимирівна  
посада  
старший викладач  
кафедри товарознавства, біотехнології,  
експертизи та митної справи

Контактний телефон	+38-066-771-20-32
Електронна адреса	nadyagnitiy@gmail.com
Розклад навчальних занять	<a href="http://schedule.puet.edu.ua/">http://schedule.puet.edu.ua/</a>
Консультації	очна <a href="http://www.tpt.puet.edu.ua/">http://www.tpt.puet.edu.ua/</a> он-лайн: електронною поштою, пн-пт з 10.00-17.00
Сторінка дистанційного курсу	<a href="https://el.puet.edu.ua/">https://el.puet.edu.ua/</a>

Опис навчальної дисципліни

<b>Мета вивчення навчальної дисципліни</b>	Набуття майбутніми фахівцями теоретичних знань і практичних навичок, що дають формування наукового світогляду та оволодіння методологією пізнання, ознайомлення студентів із сучасними основами аналітичної хімії, навчити грамотно ставити експеримент і обробляти дослідний матеріал, використовувати набуті знання, формування у студентів експериментальних умінь аналізу хімічних речовин.
<b>Тривалість</b>	5 кредити ЄКТС/150 годин (лекції 20 год., лабораторні заняття 40 год., самостійна робота 90 год.)
<b>Форми та методи навчання</b>	Лекції та лабораторні заняття в аудиторії, самостійна робота поза розкладом
<b>Система поточного та підсумкового контролю</b>	Поточний контроль: відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; виконання лабораторних завдань, виконання експериментальних завдань професійного спрямування, доповіді з рефератами та їх обговорення; тестування; поточна модульна робота Підсумковий контроль: ПМК 1 семестр

<b>Базові знання</b>	Наявність базових знань з хімії неорганічної та органічної, методики хімічного експерименту
<b>Мова викладання</b>	Українська

**Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання**

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні хімічні методи.</li> <li>• ПР 25. Вміти самостійно організовувати і проводити наукові дослідження, критично оцінювати одержані результати, формулювати висновки, оцінювати їхнє теоретичне, практичне і комерційне значення.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K01 (ЗК01). Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>• K05 (ЗК05). Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>• K07 (ЗК07). Прагнення до збереження навколишнього середовища.</li> <li>• K11 (СК02). Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії і біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</li> </ul>

**Тематичний план навчальної дисципліни**

<b>Назва теми</b>	<b>Види робіт</b>	<b>Завдання самостійної роботи у розрізі тем</b>
<b>Модуль 1. Якісний аналіз</b>		
Тема 1. Предмет завдання і методи аналітичної хімії. Основні етапи розвитку.	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	<p>Підготувати доповіді на теми: «Становлення аналітичної хімії як науки. Значення праць М.В. Ломоносова, Д.І. Менделєєва, М.С. Цвета, В.І. Вернадського, Л.О. Чугаєва, І.П. Алімарина, І.В. Тананаєва..</p> <p>Розвиток аналітичної хімії в Україні. Методи аналітичної хімії, стандарти та їх значення. ержавний стандарт України ДСТУ 2439- 94 «Елементи хімічні та речовини прості. Терміни та визначення»</p>
Тема 2 . Кислотно-основна рівновага. Рівновага в гетерогенних		<p>Підготувати доповіді на теми: «Сильні і слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації Закон розведення Оствальда. Протолітична теорія кислот і основ. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник розчинів (рН). рН</p>

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
системах.		біологічних рідин (крові, жовчі, сечі, слюни), їх значення в здоровому організмі. Кислотно-основні індикатори. Універсальний індикатор. Межі рН для питної води, їх визначення. Роль концентрації водневих іонів в біологічних процесах. Механізм дії буферної системи на прикладі ацетатного буферу. Фактори від яких залежить рН буферних систем. Вплив розведення буферних систем на рН. Формули для визначення активної кислотності або лужності буферних розчинів. Механізм дії буферних розчинів: а) гідрокарбонатного буферу; б) фосфатної буферної системи; в) білкових буферних систем.»
Тема 3. Методи якісного аналізу. Хімічні методи аналізу	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Підготувати доповіді та описи на теми: «Три групи аналітичних реакцій: реакції відкриття або виявлення; реакції перевірки або тотожності, реакції розділення. Загальноаналітичні реакції. Групові аналітичні реакції, характерні реакції, специфічні реакції, селективні або вибіркові реакції. Вимоги до аналітичних реакцій, чутливість, гранична або найменша концентрація $C_{гран.}$ , граничне розбавлення $V_{гран.}$ , відкриваний мінімум $m(X)$ .»;
Тема 4. Якісний аналіз катіонів I аналітичної групи ( $K^+$ , $Na^+$ , $NH_4^+$ ).	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Підготувати доповіді на теми: «Предмет і завдання якісного аналізу, методи якісного аналізу, аналітичні реакції. Якісний склад речовини є: елементний, іонний, молекулярний, фазовий. Методи якісного аналізу: метод сухої хімії, метод мокрої хімії. Метод сухої хімії. Пірохімічний аналіз: перевірка на забарвлення полум'я; одержання забарвлених перлин при сплавлянні досліджуваної речовини (солі, оксиду металу) з бурою ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ ). Механо-

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
		хімічні методи або аналіз методом розтирання. Методи за технікою виконання»
<p>Тема 5. Якісний аналіз катіонів II, III групи (<math>\text{Ag}^+</math>, <math>\text{Pb}^{2+}</math>, <math>\text{Hg}_2^{2+}</math>) і III групи (<math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Ba}^{2+}</math>). Систематичний хід аналізу суміші катіонів II групи</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Підготувати доповіді на теми: «Основні представники катіонів II, III групи»</p>
<p>Тема 6. Якісний аналіз катіонів IV групи (<math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math>, <math>\text{Cr}^{3+}</math>, <math>\text{Sn}^{2+}</math>), V групи (<math>\text{Mn}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math>), VI групи (<math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Co}^{2+}</math>, <math>\text{Ni}^{2+}</math>). Аналіз суміші катіонів IV, V, VI аналітичних груп дробним методом.</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Підготувати доповіді на теми: «Основні представники катіонів IV групи в народному господарстві»;</p>
<p>Тема 7. Якісний аналіз аніонів першої (<math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{SO}_3^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>, <math>\text{CO}_3^{2-}</math>), другої (<math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{I}^-</math>, <math>\text{S}^{2-}</math>), третьої (<math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math>) аналітичних груп. Аналіз суміші аніонів першої, другої і третьої аналітичних груп..</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Підготувати доповідь на тему «Аналіз суміші аніонів першої, другої і третьої аналітичних груп.». Підготувати реферат на тему «Сучасні уявлення про використання катіонів народному господарстві та біотехнології».</p>

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
Тема 8. Аналіз невідомої солі, розчиненої у воді.	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних завдань; завдання самостійної роботи; тестування; поточна модульна робота	Підготувати план аналізу невідомої солі . Описати : «Хімічні тест-методи аналізу. Тест-реагенти та способи вимірювання аналітичного сигналу. Переваги тест-визначень перед якісним та кількісним аналізом. Способи виготовлення тест-шкал.»
<b>Модуль 2. Кількісний аналіз</b>		
Тема 9.Ваговий (гравіметричний) метод аналізу. Дослідження вологості харчових продуктів в залежності від виду, умов і термінів зберігання	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування.	Розробити практичні задачі з наступних тем: 1. Форма осадження та вимоги до неї. 2. Гравіметрична форма осаду та вимоги до неї. 3. Оптимальні умови одержання кристалічних і аморфних осадів у гравіметричному аналізі. 4. Вибір осаджувача, вимоги до нього, розрахунок кількості осаджувача. 5. Органічні осаджувачі. Дозрівання осаду. 6. Повнота осадження
Тема 10. Теоретичні основи методу нейтралізації. Розв'язок задач.	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Описати методики по визначення кислотності та лужності води
Тема 11.Метод нейтралізації. Алкаліметрія: приготування робочого розчину лугу і установа його концентрації за допомогою щавлевої кислоти. Дослідження кислотності харчових продуктів в залежності від виду, умов і термінів зберігання	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Проектні завдання для груп: «Математична обробка результатів досліджень. Види кривих, Вирішення практичних завдань : у кількісному аналізі; у гравіметричному аналізі; у кислотно-основному титруванні»
Тема 12. Метод нейтралізації. Ацидиметрія:	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання	Розробити експрес методику по визначення кислотності та лужності води

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
<p>приготування робочого розчину кислоти і устанавлення його концентрації за допомогою тетраборату натрію. Визначення тимчасової твердості води, одержаної із різних джерел</p>	<p>навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	
<p>Тема 13.Перманганометрія. Приготування робочого розчину перманганату калію і устанавлення його концентрації за допомогою щавлевої кислоти. Визначення вмісту заліза у досліджуваному розчині</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Розробити експрес методики по визначення заліза у харчових продуктах</p>
<p>Тема 14. Йодометрія. Приготування робочого розчину тіосульфату натрію і встанавлення його концентрації за допомогою Калій дихромату. Вплив терміну зберігання і теплової обробки харчових продуктів на вміст вітаміну С</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Розробити експрес методики по визначення вітаміну С у харчових продуктах</p>
<p>Тема 15. Аргентометрія. Приготування робочого розчину нітрату срібла і устанавлення його концентрації за допомогою хлориду натрію. Визначення вмісту кухонної солі у продуктах харчування ). Теоретичні основи</p>	<p>Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування</p>	<p>Розробити експрес методики по визначення солі у харчових продуктах.</p>

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
методу аргентометрія. Розв'язок задач.		
Тема 16. Комплексонометрія. Приготування робочого розчину трилону Б і установлення його концентрації за допомогою сульфату магнію. Визначення загальної твердості води, одержаної із різних джерел	Відвідування занять; захист домашнього завдання; обговорення матеріалу занять; виконання навчальних лабораторних та практичних завдань; завдання самостійної роботи; тестування	Описати Використання реакцій комплексоутворення в якісному аналізі в аналітичній хімії. Маскування і демаскування іонів в кількісному аналізі.

### Інформаційні джерела

- 1) Шевряков М.В., Повстяний М.В., Яковенко Б.В., Попович Т.А. Аналітична хімія: Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. для студ. ун-тів напряму підгот. "Хімія". Херсон : Олді-плюс, 2019. 404 с.
- 2) Harvey D. Modern analytical chemistry. Boston : McGraw-Hill, 2000. 798 p.
- 3) Danzer K., Eckschlager K. Information theory in analytical chemistry. New York : John Wiley & Sons, 2014. 275 p.
- 4) Бугаєвський О.А., Решетняк О.О. Таблиці констант хімічних рівноваг, що застосовуються у аналітичній хімії. Харків : ХНУ, 2020. 77 с.
- 5) Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища : підручник. Київ : Либідь, 2019. 304 с.
- 6) Шевряков М.В., Повстяной М.В., Рябініна Г.О. Практикум з аналітичної хімії. Кількісний аналіз : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. рек. МОНУ. Херсон : Олді-плюс, 2012. 207 с.
- 7). Аналітична хімія. Методи якісного хімічного аналізу. (теоретичні аспекти та лабораторний практикум)/ Укл. Л.І.Бутченко; О.П.Хохотва, О.М.Терещенко та ін. – Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. – 151 с.
- 8). Аналітична хімія. Методи кількісного хімічного аналізу (розв'язування задач)/ Укл. Л.І.Бутченко; О.П.Хохотва, О.М.Терещенко та ін. – Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2019. – 173 с.
- 9). Аналітична хімія. Методи аналітичної хімії в екологічних дослідженнях. Частина I. Хімічні методи аналізу. Методичні вказівки до вивчення дисципліни/ Укл. Л.І.Бутченко; О.П.Хохотва, О.М.Терещенко – НТУУ «КПІ», 2020. – 68 с.
- 10). Бутченко Л.І., Терещенко О.М., Черьопкіна Р.І. Збірник задач з аналітичної хімії.-К.: ЕКМО,

2021. – 181 с.

11). Аналітична хімія. Якісний хімічний аналіз. Методичні вказівки до вивчення дисципліни/ Укл. Л.І. Бутченко, О.П. Хохотва, О.М. Терещенко, О.В. Глушко – НТУУ «КПІ», 2021. – 136 с.

### Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office.

### Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання

- Політика щодо термінів виконання та перескладання: завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75 % від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- Політика щодо академічної доброчесності: списування під час виконання поточних модульних робіт та тестування заборонено (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття.
- Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (Moodle) за погодженням із провідним викладачем.
- Політика зарахування результатів неформальної освіти: <http://puet.edu.ua/uk/publicna-informaciya>

### Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Види робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (теми 1-5): відвідування занять (10 балів); захист домашнього завдання (10 балів); виконання навчальних завдань (10 балів); завдання самостійної роботи (10 балів); тестування (5 бали); поточна модульна робота (10 балів)	55
Модуль 2 (теми 6-9): відвідування занять (8 балів); захист домашнього завдання (8 балів); виконання навчальних завдань (7 балів); завдання самостійної роботи (8 балів); тестування (4 бали); поточна модульна робота (10 балів)	45
Разом	100

### Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни