

	<p style="text-align: center;">СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Аналітична хімія»</p> <p>Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія Освітня програма «<u>Біотехнології та біоінженерія</u>» Рік навчання <u>2</u>, семестр <u>4</u> Форма навчання <u>денна і заочна</u> Кількість кредитів ЄКТС <u>6</u> Мова викладання <u>українська</u></p>
Лектор курсу Контактна інформація лектора (e-mail) Сторінка курсу в eLearn	Професор Копілевич Володимир Абрамович vkopilevich@nubip.edu.ua https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1233
<p style="text-align: center;">ОПИС ДИСЦИПЛІНИ</p> <p><i>Курс дисципліни спрямовано на навчання з аналітичної хімії біогенних s-, p-, d-елементів та утворюваних ними сполук, що мають значення для майбутньої спеціальності. Метою і завданням навчальної дисципліни "Аналітична хімія" є ознайомлення з теорією і практикою хімічного аналізу. Предмет навчальної дисципліни "Аналітична хімія" включає методи кількісного та якісного аналізу.</i></p> <p><i>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: правила техніки роботи у аналітичній лабораторії; поняття чутливості реакцій, селективності та специфічності визначень; основи якісного аналізу; принципи аналітичної класифікації катіонів і аніонів; якісні реакції на катіони та аніони; способи усунення впливу сторонніх іонів; способи розділення іонів у розчині при їх якісному визначенні; основні поняття кількісних вимірювань; поняття і принципи використання гомогенної і гетерогенної рівноваги в аналізі розчинів і осадів; принципи і теоретичне обґрунтування кількісного аналізу методами кислотно-основного титрування, редоксметрії, комплексометрії, осаджувального титрування, гравіметрії.</i></p> <p><i>Студент на практиці повинен вміти: виконувати якісне визначення катіонів та аніонів у розчині хімічної сполуки або суміші речовин; кількісно визначати складові хімічної речовини методами гравіметрії, кислотно-основного титрування, редоксметрії, комплексометрії, осаджувального титрування; розв'язувати розрахункові задачі з курсу аналітичної хімії. Крім того, студент повинен одержати навички ведення протоколу аналітичних досліджень та оформлення журналу роботи в аналітичній лабораторії.</i></p> <p><i>В комплексі ці результати вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» завершуються виконанням експериментальної частини і написанням курсової роботи «Методика якісного і кількісного аналізу невідомої речовини».</i></p> <p>Компетентності ОП:</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності; ЗК9. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області.</p> <p><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності :</i></p> <p>СК2. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; СК5. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів.</p> <p><i>Програмні результати навчання:</i></p> <p>ПР2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного</p>	

та біологічного походження, використовуючи відповідні методи;
 ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо)
 ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
Модуль 1. Аналітична хімія і якісний хімічний аналіз				
Тема 1 Предмет, завдання, значення аналітичної хімії та її місце серед природничих наук. Основні поняття якісного аналізу розчинів.	1/2	Розуміти загальні поняття аналітичної хімії та її завдання, значення аналітичних досліджень для біології, хімічної технології, біотехнології, промисловості. Знати хімічні властивості основних класів неорганічних речовин: кислот, основ, оксидів, солей і правила техніки безпеки роботи з ними. Застосовувати навички виконання лабораторних хімічних робіт.	<i>Здача</i> лабораторної роботи (ЛР), у т.ч. в elearn	3
Тема 2 Способи класифікації катіонів і аніонів. Загальні хіміко-аналітичні властивості катіонів.	1/4	Знати і розуміти основні поняття якісного хімічного аналізу: поняття про реактиви; аналітичні реакції та способи їх виконання; чутливість аналітичних реакцій; типи аналітичних реакцій та реагентів. Застосовувати на практиці кількісну оцінку чутливості аналітичних реагентів визначення катіонів на прикладі 1, 2 і 3 аналітичних груп катіонів.	<i>Здача</i> ЛР у т.ч. в elearn	4
Тема 3 Використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення або виділення катіонів із сумішей.	2/8	Знати і розуміти використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення або виділення катіонів 1-4 аналітичних груп із сумішей. Застосовувати на практиці якісні реакції відкриття катіонів із розчину. Виконувати дослідження розчинів на їх склад за вмістом суміші катіонів 1-4 аналітичних груп.	<i>Здача</i> ЛР у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквиуму) у т.ч. в elearn <i>Здача</i> протоколу КЗ на суміш катіонів у т.ч. в elearn	3 10 20
Тема 4 Використання групових, підгрупових,	2/6	Знати і розуміти використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення або	<i>Здача</i> ЛР у т.ч. в elearn <i>Складання</i>	3

селективних та специфічних реагентів для встановлення або виділення аніонів із сумішей.		виділення аніонів 1-3 аналітичних груп із сумішей. Застосовувати на практиці якісні реакції відкриття аніонів із розчину.	КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	7
Тема 5 Використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення якісного складу речовини за катіоном та аніоном	2/4	Знати і розуміти використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення якісного складу речовини за катіоном та аніоном . Вміти застосовувати на практиці якісні реакції відкриття катіонів та аніонів із розчину. Виконувати дослідження розчинів на їх склад за вмістом катіонів і аніонів і передбачати якісний склад розчинів кислот, основ, солей тощо.	<i>Здача</i> протоколів КЗ на невідому речовину у т.ч. в elearn <i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn <i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn	30 10 10
Модуль 2. Застосування реакцій осадження та розчинення у якісному та кількісному аналізі				
Тема 6 Суть і завдання кількісних вимірювань і розрахунків. Способи та одиниці виразу концентрації реагентів; особливості приготування розчинів заданої концентрації.	2/4	Поняття кількісних вимірювань у хімічному аналізі; типа розчинів та концентрація. Знати одиниці маси і об'єму; способи та одиниці виразу концентрації реагентів; особливості приготування розчинів заданої концентрації;. розрахунки у приготуванні розчинів різних видів концентрації та їх співвідношення. Вміти приготувати робочі розчини для методу гравіметрії.	<i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn	15
Тема 7 Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах. Процеси розчинення, іонізації та дисоціації. Статистичні правила дисоціації електролітів. Закон діючих мас. Константа рівноваги. Електростатичні і хімічні взаємодії іонів в розчинах.	2/4	Поняття про гомогенні та гетерогенні реакції, сильні малорозчинні електроліти; процеси розчинення, іонізації та дисоціації; статистичні правила дисоціації електролітів; електростатичні і хімічні взаємодії іонів в розчинах; Розуміти закон діючих мас; константа рівноваги; конкуруючі реакції; активність, коефіцієнт активності та іонна сила розчину; вплив концентрації та введення однойменних іонів на дисоціацію електролітів. Знати добуток розчинності малорозчинних осадів і добуток активності та залежність між цими величинами; типи практичних задач, які можна вирішувати на підставі правила добутку розчинності; розрахунки добутку	<i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn	25 20

		розчинності осадів у воді та в розчинах електролітів, обчислення добутку розчинності за даними розчинності; типи осадів та оцінка процесів їх утворення для методу гравіметрії.		
Тема 8 Гетерогенні системи. Рівновага реакцій осадження – розчинення. Реакції осадження і розчинення осадів і їх значення для аналізу. Метод гравіметрії.	4/4	Виконувати дослідження методом гравіметрії.	<i>Здача</i> протоколу КЗ методом гравіметрії у т.ч. в elearn	40
Модуль 3. Застосування реакцій кислотно-основної взаємодії, окислення-відновлення та комплексоутворення у хімічному аналізі				
Тема 9 Хімічна рівновага для кількісної оцінки гомогенних систем.	2/4	Поняття закон діючих мас до процесу електролітичної дисоціації; водневий та гідроксильний показники як одна з умов проведення аналітичних реакцій; застосування буферних розчинів в хімічному аналізі; гідроліз солі та його кількісна оцінка в хімічному аналізі. Знати правила приготування робочих і титрованих розчинів для методу нейтралізації	<i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn	5
Тема 10 Суть рівноваги у титриметрії. Основні групи методів титриметрії. Теоретичні положення методу нейтралізації. Кислотно-основне титрування у експериментальних вимірюваннях.	2/6	Поняття про основні групи методів титриметрії; теоретичні положення методів нейтралізації, редоксметрії, комплексонометрії. Знати методiku вимірювання методом нейтралізації. Вміти на практиці застосувати метод нейтралізації для вирішення контрольних завдань.	<i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Здача</i> протоколів КЗ вимірювань методом нейтралізації у т.ч. в elearn	20 20
Тема 11 Теоретичні положення методів редоксметрії. Криві	2/6	Поняття про точки еквівалентності у титриметрії; криві титрування у методах титриметрії; розрахунок кривої титрування у методі нейтралізації; криві титрування у редоксметрії.	<i>Складання</i> КР (колоквіуму) з редоксметрії у т.ч. в elearn	10

титрування у методах титриметрії. Кількісні вимірювання методами перманганометрії і йодометрії.		Розуміти механізм дії індикаторів в титриметрії: кислотно-основні індикатори, редокс-індикатори. Знати методики вимірювання методом редоксметрії. Вміти на практиці застосувати методи редоксметрії для вирішення контрольних завдань.	<i>Здача</i> протоколів КЗ вимірювань методом редоксметрії у т.ч. в elearn	20
Тема 12 Теоретичні положення комплексонометрії. Індикатори в титриметрії. Кількісні вимірювання методом трилонометрії.	2/4	Розуміти механізм дії індикаторів в титриметрії: індикатори для комплексонометрії. Вміти на практиці застосувати методи комплексонометрії для вирішення контрольних завдань.	<i>Складання</i> КР (колоквіуму) з комплексно-метрії у т.ч. в elearn <i>Здача</i> протоколів КЗ вимірювань методом комплексно-ометрії у т.ч. в elearn	5 10
Тема 13-14 Теоретичні основи вимірювання і обробки результатів в хімічному аналізі. Математична статистика в хімічному аналізі.	4/4	Поняття про чутливість і точність вимірів; правильність і відтворюваність результатів; методи встановлення правильності результатів; час (експресність) хімічного аналізу. Знати правила поводження із значущими цифрами, розрахунки помилок в титруванні та гравіметрії; розрахунки в осаджувальному титруванні.	<i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn	10
Тема 15 Методика хімічного аналізу для встановлення складу речовини (до курсової роботи).	2/	Поняття про загальні підходи до аналізу невідомої речовини; попередні дослідження речовини. Знати методику підготовки контрольного зразку речовини для дослідження; встановлення якісного складу речовини за катіоном і аніоном; вимірювання і розрахунок кількісного складу речовини та її формули.	<i>Виконання</i> курсової роботи	
Всього за семестр (навчальна робота)				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати, звіти повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.

Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися за індивідуальним графіком або в он-лайн формі (за погодженням із деканом факультету і відповідним наказом по університету).
------------------------------------	--

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Методичне забезпечення

1. Копілевич В.А., Прокопчук Н.М., Ущипівська Т.І., Войтенко Л.В. Аналітична хімія: Навчальний посібник для спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» у двох частинах. – К.: ДДП «Експо-Друк», 2016. – Ч. I - 215 с., Ч. II – 197 с.
2. Аналітична хімія: навчальний посібник. Вид. 2 /В.А Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук, Д.А. Савченко. – К.: ДДП «Експо-Друк», 2020. – 260 с.
3. Аналітична хімія. Теоретичні відомості та лабораторний практикум : навчально-методична розробка до виконання лабораторного практикуму для навчання за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія». – К.: ДДП «Експо-Друк», 2018. – 260 с.

Основна література

1. Копілевич В.А., Косматий В.Є., Войтенко Л.В. та ін. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Посібник. – К.: НАУ, 2002, 2003, 2004, 2008. – 295 с.
2. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища шк., 1982. - 544 с.

Допоміжна

1. Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Аналітична хімія поверхневих вод. Монографія. – К.: «Наукова думка», 2007. – 456 с.

Інформаційні ресурси

1. ЕНК з аналітичної хімії для студентів ОКР «Бакалавр» за спеціальністю «Біотехнології і біоінженерія» / В.А. Копілевич. – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1163>
2. Посібник з аналітичної хімії. – Режим доступу: dmeti.dp.ua/file/uchebnoe_posobie.doc
3. Лекції з аналітичної хімії. - Національний авіаційний університет, кафедра хімії і хімічної технології, 2008. – Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/21696>
4. Аналітична хімія /В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук, Д.А. Савченко. - *Режим доступу:* https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u342/posanhim_ekol_2020.pdf