

	СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Неорганічна та аналітична хімія» Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність 201 Агрономія Освітня програма «Агрономія» Рік навчання <u> 1 </u> , семестр <u> 1 </u> Форма навчання <u>денна і заочна</u> Кількість кредитів ЄКТС <u> 6 </u> Мова викладання <u>українська</u>			
Лектор курсу Контактна інформація лектора (e-mail) Сторінка курсу в eLearn	Професор Копілевич Володимир Абрамович vkopilevich@nubip.edu.ua			
ОПИС ДИСЦИПЛІНИ				
<p>Дисципліна “Хімія неорганічна та аналітична” належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та навичок спеціаліста в агрономічній галузі, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. Вивчення курсу неорганічної та аналітичної хімії спрямовано на оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі та формування теоретичного та практичного рівня студентів, навичок виконання хімічного експерименту, необхідних для освоєння спеціальних предметів, де використовується хімічний аналіз природних та штучних об’єктів.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати</i>: класифікацію хімічних елементів та утворюваних ними хімічних сполук відповідно груп, підгруп і періодів періодичної системи Д. І. Менделєєва; основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги; сучасні уявлення про будову атомів та молекул; закономірності зміни хімічної активності простих і складних речовин з позицій їх будови, природи та особливостей хімічного зв’язку в них; природу розчинів основних типів хімічних сполук s-, p- і d-елементів і їх властивості відносно процесів електролітичної дисоціації та гідролізу; природу процесів зі зміною ступеня окиснення елементів; сутність електрохімічних процесів та явища корозії металів; природу, будову, хімічні властивості координаційних (комплексних) сполук; хімію s-, p- і d-елементів та їх сполук з позицій хіміко-аналітичної класифікації катіонів і аніонів; методи кількісного та якісного аналізу розчинів речовин типу солей, кислот, основ та твердих речовин, що мають використання в агрономічній практиці; основні правила роботи в хіміко-аналітичному експерименті;</p> <p>Студент повинен <i>вміти</i>: користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з неорганічної та аналітичної хімії (у т.ч. в elearn), проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій та процесів, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки, самостійно на практиці виконувати хімічні реакції і методики аналізів, проводити лабораторні дослідження, керуючись затвердженими методиками; вміти розпізнавати якісні реакції на ті чи інші катіони і аніони; вміти застосовувати вивчені методи при аналізі невідомих речовин, оформляти результати досліджень у вигляді звіту в лабораторному журналі (у т.ч. в elearn), подавати отримані результати у формі звіту, протоколу тощо (у т.ч. в elearn).</p>				
СТРУКТУРА КУРСУ				
Тема	Години (лекції/ лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
Модуль 1. Основні поняття і закони хімії				
Тема 1 Хімія як складова природничих наукових дисциплін	2/4	<i>Знати</i> діалектичні зв’язки хімії з фізикою та біологією, предмет і задачі хімії, основні історичні етапи розвитку хімії, поширення хімічних елементів у природі, принципи номенклатури неорганічних сполук та	<i>Здача</i> лабораторної роботи (ЛР). <i>Складання</i> контрольної робіт (КР)	5 30

		їх класифікації. Розрізняти хімічну форму руху матерії. Розуміти загальні поняття хімії та її завдання, основні поняття атомно-молекулярного вчення. Застосовувати фізичні величини і деякі константи у хімічній стехіометрії, правила роботи в хімічній лабораторії, техніку виконання лабораторних робіт, правила вивчення хімічних властивостей різних типів сполук	(колоквіуму) у т.ч. в elearn	
Тема 2 Будова атомів хімічних елементів	2/4	Знати сучасні уявлення про будову ядра і атома в цілому; розміри ядра, електронів та атома, основні положення теорії будови атома Бора. Розуміти хвильову природу електрона та поняття про корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок. Розрізняти електронну орбіталь, атомні орбіталі, конфігурацію електронних орбіталей та їх розміщення в просторі. Застосовувати поняття про хвильову функцію, квантові числа, їх фізичний зміст, можливі значення. Принцип Паулі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів у багатоелектронних атомах. Принцип найменшої енергії, правило Хунда. Електронні та електронно-графічні формули розташування електронів в атомах елементів. Правила Клечковського. Використовувати правила складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення.	Здача ЛР	5
Тема 3 Періодичність зміни будови та властивостей елементів і їх сполук	1/2	Знати періодичний закон як відображення хімічної форми руху матерії, структуру періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Розуміти огляд загальних фізичних і хімічних властивостей атомів елементів та періодичність їх змін . Застосовувати періодичну таблицю для складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення в сполуках.	Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10
Тема 4 Хімічний зв'язок і будова молекул	3/4	Знати типи хімічних зв'язків, показники, що характеризують молекулу. Розуміти суть іонного і ковалентного зв'язку; якісний квантово-механічний аналіз утворення ковалентного зв'язку; поняття про метод валентних зв'язків; основні характеристики ковалентного	Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10

		<p>зв'язку (енергія, довжина, кратність, насичуваність, направленість, ступінь полярності); донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку, поняття дативного механізму його утворення. Розрізнати Іонний зв'язок : енергія утворення іонної ґратки та іонні радіуси, закономірності зміни цих властивостей в групах та періодах; поняття про електричний дипольний момент та ефективні заряди атомів; ступінь іонності зв'язку; Водневий зв'язок як випадок ковалентного трицентрового зв'язку, механізм його утворення та основні характеристики; роль водневого зв'язку в будові біогенних сполук. Металічний зв'язок: координаційні числа атомів у металах та розосередженість електронних взаємодій; поняття електронного газу.</p> <p>Вміти якісно оцінювати типи хімічного зв'язку та будову молекул кислот, основ, солей, оксидів.</p>	<p><i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn</p> <p><i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn</p>	<p>10</p> <p>30</p>
Модуль 2. Основні закони хімічних перетворень				
Тема 5 Хімічна кінетика і рівновага	1/2	<p>Поняття хімічної кінетики, гомогенних та гетерогенних реакцій, швидкості хімічних реакцій і факторів, що впливають на неї.</p> <p>Знати закон діючих мас як основний закон хімічної кінетики, правило Вант-Гоффа. Хімічна рівновага та її природа. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги, принцип Ле-Шательє. Особливості стану рівноваги в гетерогенних системах.</p> <p>Розуміти явище теплового ефект реакції, впливу температури на швидкість хімічних реакцій.</p> <p>Розрізнати реакції каталізу і каталізатори, інгібітори, прямі і зворотні реакції.</p>	<i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn	10
Тема 6 Розчини та їх властивості. Розчини електролітів та електролітична дисоціація.	2/4	<p>Поняття про розчини; причини утворення, склад та концентрація розчинів; колігативні властивості розчинів.</p> <p>Знати розчини електролітів та неелектролітів; положення теорії електролітичної дисоціації.</p> <p>Розуміти принципи класифікації неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації та правила складання реакцій в розчинах електролітів.</p>	<p><i>Здача ЛР</i></p> <p><i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p>	<p>10</p> <p>10</p>
Тема 7 Реакції гідролізу	2/4	<p>Поняття води як амфоліту; процесу гідролізу солей.</p> <p>Знати водневий показник, як</p>	<i>Здача ЛР</i>	10

солей		характеристика середовища розчинів; типи реакцій міжмолекулярного гідролізу солей; кількісні характеристики процесу гідролізу. Розуміти зміщення положення хімічної рівноваги процесу гідролізу за правилом Ле-Шательє. Розрізняти явище повного гідролізу.	Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10
Тема 8 Реакції окислення-відновлення	4/6	Поняття про процеси окислення та відновлення; типові окисники та відновники; електродні потенціали та ряд напруг металів. Знати основні правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій; передбачення продуктів ОВР; вплив середовища на хід ОВ- реакцій; класифікацію окисно-відновних реакцій. Розуміти ОВ-реакції на електродах; правила кількісної оцінки процесів окислення і відновлення.	Здача ЛР Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10 10
Тема 9 Комплексні (координаційні) сполуки	2/4	Знати теорію Вернера як основу будови координаційних (комплексних) сполук (КС); роль донорно-акцепторного механізму ковалентного зв'язку в утворенні КС; типові донори і акцептори електронних пар та особливості їх електронної будови; типові ліганди. Приклади реакцій утворення найпоширеніших типів КС; поведінка комплексних сполук в розчинах; ступінчаста дисоціація КС ; константи стійкості комплексних іонів. Розуміти поняття центрального атома-комплексоутворювача та значення координаційних чисел, зарядів складових комплексного іону. Просторова будова координаційних сполук, поняття про їх ізомерію. Поняття класифікації КС за зарядом комплексного іону та хімічною природою лігандів; номенклатури КС. Поширення координаційних сполук та їх роль у живій природі. Природні гумати та штучні органічні пестициди як ліганди КС.	Здача ЛР Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn Виконання модульної контрольної роботи в elearn	10 10 10
Модуль 3. Хімія елементів і якісний аналітичний аналіз				
Тема 10 Предмет, завдання, значення аналітичної хімії. Техніка аналітичних досліджень у природничих науках.	1/4	Розуміти загальні поняття аналітичної хімії та її завдання, значення аналітичних досліджень для агробіології, хімічної технології, біотехнології, екології. Знати хімічні властивості основних класів неорганічних речовин: кислот, основ, оксидів, солей і правила техніки безпеки роботи з ними. Застосовувати навички виконання лабораторних хімічних робіт у	Виконання самостійної роботи в elearn	5

		якісному аналізу катіонів і аніонів.		
Тема 11 Хіміко-аналітичні властивості катіонів на прикладі s-елементів I-A і II-A груп, p-елементів III-A і IV-A груп та d-елементів 4 і 5 періодів.	2/8	Знати і розуміти електронну будову атомів та загальні хімічні властивості сполук s- і p-елементів I-A – IV-A груп: Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Pb, Ag, Cu, Zn, Mn, Fe; основні поняття якісного хімічного аналізу: поняття про реактиви; аналітичні реакції та способи їх виконання; типи аналітичних реакцій та реагентів; аналітичну класифікацію катіонів; використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення або виділення катіонів 1-4 аналітичних груп із сумішей. Застосовувати на практиці кількісну оцінку чутливості аналітичних реагентів визначення катіонів на прикладі 1, 2, 3 і 4 аналітичних груп катіонів; якісні реакції відкриття катіонів із розчину. Виконувати дослідження розчинів на їх склад за вмістом суміші катіонів 1-4 аналітичних груп.	<i>Здача 2 ЛР</i> <i>Складання КР</i> (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Здача</i> протоколу КЗ на суміш катіонів у т.ч. в elearn	10 10 20
Тема 12 Хіміко-аналітичні властивості аніонів на прикладі p-елементів VII-A, VI-A, V-A і IV-A груп.	2/8	Знати і розуміти електронну будову атомів та загальні хімічні властивості сполук p-елементів VII-A, VI-A, V-A і IV-A груп, зокрема аніонів: Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻ , SO ₄ ²⁻ , SO ₃ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , CO ₃ ²⁻ ; аналітичну класифікацію аніонів; використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення або виділення аніонів 1-3 аналітичних груп із сумішей. Застосовувати на практиці якісні реакції відкриття аніонів із розчину. Виконувати дослідження розчинів на їх склад за вмістом невідомої речовини: солей, кислот, основ тощо.	<i>Здача ЛР</i> <i>Складання КР</i> (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Здача</i> протоколів 2 КЗ на якісний аналіз невідомої речовини у т.ч. в elearn <i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn	10 10 20 15
Модуль 4. Кількісний аналіз				
Тема 13 Рівновага у гетерогенних і гомогенних системах. Реакції осадження і розчинення осадів і їх значення для аналізу.	1/	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	<i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn	10

		малорозчинних осадів і добуток активності та залежність між цими величинами; типи практичних задач, які можна вирішувати на підставі правила добутку розчинності.		
Тема 14 Суть і завдання кількісних вимірювань і розрахунків. Вимірювання методом нейтралізації.	2/8	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 нейтралізації. Виконати 2 контрольні задачі методом кислотно-основного титрування.	Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn Задача протоколів 2 КЗ методом нейтралізації у т.ч. в elearn	10 20
Тема 15 Суть рівноваги у титриметрії. Вимірювання методами редоксметрії.	2/8	Поняття про основні групи методів титриметрії; теоретичні положення методів нейтралізації, редоксметрії, комплексонометрії. Знати методика вимірювання методами редоксметрії. Вміти на практиці застосувати методи перманганатометрії і йодометрії для вирішення контрольних завдань.	Задача протоколу КЗ методом перманганатометрії у т.ч. в elearn Задача протоколу КЗ методом йодометрії у т.ч. в elearn Складання КР з редоксметрії (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10 10 10
Тема 16 Вимірювання методом комплексонометрії. Теоретичні основи вимірювання і обробки результатів в хімічному аналізі	1/5	Поняття про чутливість і точність вимірів; правильність і відтворюваність результатів; методи встановлення правильності результатів; час (експресність) хімічного аналізу. Знати правила поведження із значущими цифрами, розрахунки помилок в титруванні та гравіметрії; розрахунки в осаджувальному титруванні. Вміти на практиці застосувати методи комплексонометрії для вирішення контрольних завдань.	Задача протоколу 2 КЗ методом комплексонометрії у т.ч. в elearn Виконання модульної контрольної роботи в elearn	10 20
Всього за семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	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).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	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.
<i>Політика щодо відвідування:</i>	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