

	<b>СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ</b> <b>«Неорганічна та аналітична хімія»</b> 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 <a href="mailto:vkopilevich@nubip.edu.ua">vkopilevich@nubip.edu.ua</a> <a href="http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1161">elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1161</a>			
<b>ОПИС ДИСЦИПЛІНИ</b>				
<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>				
<b>СТРУКТУРА КУРСУ</b>				
<b>Тема</b>	<b>Години (лекції/ лабораторні)</b>	<b>Результати навчання</b>	<b>Завдання</b>	<b>Оцінювання</b>
<b>Модуль 1. Основні поняття і закони хімії</b>				
<b>Тема 1</b> Хімія як складова природничих наукових дисциплін	<b>2/4</b>	<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 їх класифікації.	<i>Задача</i> лабораторної роботи (ЛР). <i>Складання</i> контрольної робіт (КР)	5  30

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

		<p>насичуваність, направленість, ступінь полярності); донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку, поняття дативного механізму його утворення. <b>Розрізняти</b> йонний зв'язок : енергія утворення йонної ґратки та йонні радіуси, закономірності зміни цих властивостей в групах та періодах; поняття про електричний дипольний момент та ефективні заряди атомів; ступінь йонності 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><b>Вміти</b> якісно оцінювати типи хімічного зв'язку та будову молекул кислот, основ, солей, оксидів.</p>	самостійної роботи в elearn <i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn	<b>30</b>
<b>Модуль 2. Основні закони хімічних перетворень</b>				
<b>Тема 5</b> Хімічна кінетика і рівновага	<b>1/2</b>	<p><b>Поняття</b> хімічної кінетики, гомогенних та гетерогенних реакцій, швидкості хімічних реакцій і факторів, що впливають на неї.</p> <p><b>Знати</b> 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><b>Розуміти</b> явище теплового ефект реакції, впливу температури на швидкість хімічних реакцій.</p> <p><b>Розрізняти</b> реакції каталізу і каталізатори, інгібітори, прямі і зворотні реакції.</p>	<i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn	<b>10</b>
<b>Тема 6</b> Розчини та їх властивості. Розчини електролітів та електролітична дисоціація.	<b>2/4</b>	<p><b>Поняття</b> про розчини; причини утворення, склад та концентрація розчинів; колігативні властивості розчинів.</p> <p><b>Знати</b> розчини електролітів та неелектролітів; положення теорії електролітичної дисоціації.</p> <p><b>Розуміти</b> принципи класифікації неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації та правила складання реакцій в розчинах електролітів.</p>	<i>Здача ЛР</i>  <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	<b>10</b>  <b>10</b>
<b>Тема 7</b> Реакції гідролізу солей	<b>2/4</b>	<p><b>Поняття</b> води як амфоліту; процесу гідролізу солей.</p> <p><b>Знати</b> водневий показник, як характеристика середовища розчинів; типи реакцій міжмолекулярного</p>	<i>Здача ЛР</i>  <i>Складання</i>	<b>10</b>  <b>10</b>

		гідролізу солей; кількісні характеристики процесу гідролізу. <b>Розуміти</b> зміщення положення хімічної рівноваги процесу гідролізу за правилом Ле-Шательє. <b>Розрізняти</b> явище повного гідролізу.	КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	
<b>Тема 8</b> Реакції окислення-відновлення	<b>4/6</b>	<b>Поняття</b> про процеси окислення та відновлення; типові окисники та відновники; електродні потенціали та ряд напруг металів. <b>Знати</b> основні правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій; передбачення продуктів ОВР; вплив середовища на хід ОВ- реакцій; класифікацію окисно-відновних реакцій. <b>Розуміти</b> ОВ-реакції на електродах; правила кількісної оцінки процесів окислення і відновлення.	Здача ЛР  Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	<b>10</b>  <b>10</b>
<b>Тема 9</b> Комплексні (координаційні) сполуки	<b>2/4</b>	<b>Знати</b> 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. <b>Розуміти</b> поняття центрального атома-комплексоутворювача та значення координаційних чисел, зарядів складових комплексного іону. Просторова будова координаційних сполук, поняття про їх ізомерію. <b>Поняття</b> 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	<b>10</b>  <b>10</b>  <b>10</b>
<b>Модуль 3. Хімія елементів і якісний аналітичний аналіз</b>				
<b>Тема 10</b> Предмет, завдання, значення аналітичної хімії. Техніка аналітичних досліджень у природничих науках.	<b>1/4</b>	<b>Розуміти</b> загальні поняття аналітичної хімії та її завдання, значення аналітичних досліджень для агробіології, хімічної технології, біотехнології, екології. <b>Знати</b> хімічні властивості основних класів неорганічних речовин: кислот, основ, оксидів, солей і правила техніки безпеки роботи з ними. <b>Застосовувати</b> навички виконання лабораторних хімічних робіт у якісному аналізі катіонів і аніонів.	Виконання самостійної роботи в elearn	<b>5</b>
<b>Тема 11</b>	<b>2/8</b>	<b>Знати і розуміти</b> електронну будову	Здача 2 ЛР	<b>10</b>

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.		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. <b>Застосовувати</b> 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. <b>Виконувати</b> дослідження розчинів на їх склад за вмістом суміші катіонів 1-4 аналітичних груп.	<i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn  <i>Здача</i> протоколу КЗ на суміш катіонів у т.ч. в elearn	<b>10</b>  <b>20</b>
<b>Тема 12</b> Хіміко-аналітичні властивості аніонів на прикладі p-елементів VII-A, VI-A, V-A і IV-A груп.	<b>2/8</b>	<b>Знати і розуміти</b> електронну будову атомів та загальні хімічні властивості сполук p-елементів VII-A, VI-A, V-A і IV-A груп, зокрема аніонів: Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ; аналітичну класифікацію аніонів; використання групових, підгрупових, селективних та специфічних реагентів для встановлення або виділення аніонів 1-3 аналітичних груп із сумішей. <b>Застосовувати</b> на практиці якісні реакції відкриття аніонів із розчину. <b>Виконувати</b> дослідження розчинів на їх склад за вмістом невідомої речовини: солей, кислот, основ тощо.	<i>Здача ЛР</i>  <i>Складання</i> КР (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	<b>10</b>  <b>10</b>  <b>20</b>  <b>15</b>
<b>Модуль 4. Кількісний аналіз</b>				
<b>Тема 13</b> Рівновага у гетерогенних і гомогенних системах. Реакції осадження і розчинення осадів і їх значення для аналізу.	<b>1/</b>	<b>Поняття</b> про гомогенні та гетерогенні реакції, сильні малорозчинні електроліти; процеси розчинення, іонізації та дисоціації; статистичні правила дисоціації електролітів; електростатичні і хімічні взаємодії іонів в розчинах; <b>Розуміти</b> закон діючих мас; константа рівноваги; конкуруючі реакції; активність, коефіцієнт активності та іонна сила розчину; вплив концентрації та введення однойменних іонів на дисоціацію електролітів. <b>Знати</b> добуток розчинності малорозчинних осадів і добуток	<i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn	<b>10</b>

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

## 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