



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Неорганічна та аналітична хімія»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність **202 Захист і карантин рослин**
Освітня програма «**Аграрні науки та продовольство**»
Рік навчання 1, семестр 1
Форма навчання денна
Кількість кредитів ЄКТС 4,5
Мова викладання українська

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

Панчук Тамара Костянтинівна
panchuk_tamara@ukr.net
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1140>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна «Неорганічна та аналітична хімія» належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок спеціаліста в агрономічній галузі, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін.

Мета: вивчення курсу неорганічної та аналітичної хімії є оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі та формування навичок виконання хімічного експерименту, формуванні теоретичного та практичного рівня студентів, необхідного для освоєння спеціальних предметів, де використовується хімічний аналіз природних та штучних об'єктів.

Завдання:

- вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів у галузі наук;
- створення наукової бази для вивчення ряду професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін (біотехнологія, екологія, агрохімії, ґрунтознавства, хімічний захист рослин тощо);
- формування теоретичних та лабораторних уявлень для організації та проведення лабораторного хімічного експерименту;
- в лабораторному практикумі студент повинен набути навички виконання головних аналітичних операцій;
- контроль знань та умінь проводиться у формі здачі студентами результатів виконання лабораторних робіт, теоретичних колоквиумів та контрольних робіт, складання іспиту;
- викладання дисципліни організовано за модульно-рейтинговим принципом, що робить більш об'єктивними та впорядкованими критерії оцінки знань студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію хімічних елементів та утворених ними хімічних сполук відповідно груп, підгруп і періодів періодичної системи Д. І. Менделєєва;
- основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги;
- сучасні уявлення про будову атому та молекули;
- 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;
- способи одержання, поширення в природі, застосування в антропогенній діяльності і, зокрема, у виробництві, зберіганні та переробці сільськогосподарської і харчової продукції та лікарських і побутових препаратів;
- принципи аналітичної класифікації катіонів і аніонів;
- розрізняти методи кількісного та якісного аналізу;
- основні правила роботи та техніку безпеки при перебуванні в хімічній лабораторії;
- основні методи якісного аналізу;
- основні методи кількісного аналізу.

вміти:

користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з неорганічної та аналітичної хімії, проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій, самостійно виконувати хімічні реакції, оформляти результати досліджень у вигляді звіту в лабораторному журналі, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки, 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; подавати отримані результати у формі звіту, протоколу тощо.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1 семестр				
Модуль 1 Основні поняття і закони хімії				
Тема1. Вступ. Предмет і задачі неорганічної хімії. Основні стехіометричні закони. Роль хімії в сільсько-господарському виробництві	2/6	Знати: поняття, визначення та закони хімії; властивості неорганічних речовин та їх практичне застосування. Вміти: пояснювати хімічні явища; складати формули хімічних речовин та рівняння реакцій; самостійно систематизувати і застосовувати знання, користуючись навчальною і довідковою літературою. Розуміти:	Здача лабораторної роботи №1: поводження з хімічними сполуками; користування хімічним посудом та обладнанням в лабораторії неорганічної хімії; написання формул хімічних елементів та розв'язок хімічних рівнянь; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	30

		роль хімії в раціональному використанні багатств і охорони природи.		
Тема 2. Будова атомів хімічних елементів. Електронні формули	2/2	Знати: сучасні уявлення про будову атому та молекули; Вміти: пояснювати характеристики елемента на основі його будови; складати електронні та електронно-графічні формули атомів елементів. Аналізувати: валентні можливості і визначати ступені окиснення елемента в основному і збудженому стані. Застосовувати: валентні можливості для складання Гідроген- та Оксигенвмісних формул атомів елементів.	Здача лабораторної роботи №2: складання електронні та електронно-графічні формули атомів елементів; визначення валентних можливостей та ступенів окиснення атомів елементів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	20
Тема 3. Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва. Періодичність зміни будови і властивостей елементів та їх сполук	2/1	Знати: класифікацію хімічних елементів відповідно груп, підгруп і періодів періодичної системи Д. І. Менделєєва. Вміти: визначати максимальну і мінімальну валентність	Здача лабораторної роботи №2: пояснення особливостей структури періодичної системи і визначення періодичної зміни властивостей (на прикладах) для хімічних елементів і головних і	

		елементів відповідно їх знаходження в таблиці періодичної системи елементів. Розрізняти: металічні, неметалічні і амфотерні елементи.	побічних підгруп; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
Тема 4. Хімічний зв'язок і будова молекул	2/1	Знати: Особливості виникнення кожного типу хімічного зв'язку між атомами; закономірності зміни хімічної активності простих і складних речовин з позицій їх будови, природи та особливостей хімічного зв'язку в них. Вміти: визначати тип хімічного зв'язку між елементами в сполуках;	Здача лабораторної роботи №2: пояснення відмінності виникнення хімічного зв'язку за різними типами; визначення ступеня іонності хімічного зв'язку з позицій методу валентних зв'язків; визначення типу хімічного зв'язку між елементами в сполуках; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
			Самостійна робота за модуль 1 (в.т.ч. в elearn).	20
			Написання тестів за модуль 1.	30
Розподіл оціночних балів за модуль 1				100
Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 1				15
Модуль 2 Розчини. Властивості розчинів. Елементи хімічної кінетики. Рівновага в розчинах електролітів				
Тема 1. Хімічна кінетика і рівновага	2/0	Знати: основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги; фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій;		

		<p>особливості зміщення хімічної рівноваги і принцип Ле-Шательє та рівноваги для гетерогенних систем.</p> <p>Розуміти: значення хімічної рівноваги у промисловості та в природі.</p>		
<p>Тема 2. Розчини та їх властивості</p>	2/2	<p>Знати: визначення для істинних, колоїдних розчинів та ін. дисперсних систем; якісні та кількісні характеристики розчинів.</p> <p>Вміти: розраховувати вміст розчиненої речовини за різними способами вираження концентрації.</p>	<p>Здача лабораторної роботи №3: розв'язання розрахункових задач з використання різних способів вираження концентрації розчиненої речовини; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	20
<p>Тема 3. Розчини електролітів та їх дисоціація</p>	4/4	<p>Знати: основні положення теорії електролітичної дисоціації.</p> <p>Розрізняти: сильні і слабкі електроліти (кислоти, основи і солі).</p> <p>Вміти: складати рівняння реакцій з позицій теорії електролітичної дисоціації.</p>	<p>Здача лабораторної роботи №4: написання рівнянь реакцій з позицій теорії електролітичної дисоціації (в молекулярному, повному і скороченому іонному вигляді); виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	15
Тема 4.	2/4	Знати:	Здача	15

Протолітичні процеси (гідроліз солей).		поняття про іонний добуток води, рН розчину; особливості гідролізу солей за різними типами; кількісні характеристики - ступінь і константу гідролізу солей. Вміти: складати рівняння реакцій гідролізу солей різного типу.	лабораторної роботи №5: написання рівнянь реакцій гідролізу солей за різним типом; визначення рН середовища розчину солі без написання рівняння реакції; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
			Самостійна робота за модуль 2 (в.т.ч. в elearn).	15
			Написання тестів за модуль 2.	35
Розподіл оціночних балів за модуль 2				100
Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 2				15
Модуль 3. Основні типи хімічних реакцій, в тому числі зі зміною ступеня окислення елементів.				
Тема 1. Окисно-відновні реакції (ОВР).	2/4	Знати: особливості реакцій, що протікають із зміною ступеня окиснення елементів; класифікацію ОВР; типові окисники і відновники. Вміти: складати окисно-відновні реакції з продуктами і без продуктів реакцій.	Здача лабораторної роботи №6: виконання лабораторних дослідів характерних окисно-відновних реакцій; визначення окисника і відновника в реакції; складання електронного балансу і визначення коефіцієнтів для окисника і відновника; визначення коефіцієнтів для супутніх елементів і	25

			сполук; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
Тема 2. Комплексні (координаційні) сполуки	2/2	Знати: загальні поняття про координаційні сполуки; основні положення координаційної теорії А. Вернера; Вміти: розглядати будову, класифікацію та номенклатуру комплексних сполук; складати рівняння утворення і руйнування комплексних сполук; складати рівняння реакцій дисоціації комплексного іону та записувати вирази констант нестійкості і стійкості комплексних сполук.	Здача лабораторної роботи № 7: складання рівнянь утворення і руйнування комплексних сполук; складання рівнянь реакцій дисоціації комплексного іону; написання виразу констант нестійкості і стійкості комплексного іону; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	25
			Самостійна робота за модуль 3 (в.т.ч. в elearn).	20
			Написання тестів за модуль 3	30
Розподіл оціночних балів за модуль 3				100
Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 3				10
Модуль 4. Хімія елементів головних та побічних підгруп на прикладі основних біогенних елементів.				
Тема 1. Елементи VII-А групи. Галогени.	2/2	Знати: загальну характеристику галогенів, їх поширеність у	Здача лабораторної роботи № 8: складання рівнянь окисно-відновних	25

		<p>природі та добування; особливості хімічних властивостей простих речовин та сполук галогенів на прикладі Хлору; значення і застосування галогенів.</p> <p>Вміти: Складати окисно-відновні реакції за участю галогенів.</p>	<p>реакцій за участю галогенів; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	
<p>Тема 2. Елементи VI-A групи. Халькогени.</p>	2/2	<p>Знати: загальну характеристику халькогенів, їх поширеність у природі та добування; властивості і застосування Оксигену і Сульфуру та їх сполук; одержання і хімічні властивості Сульфатної кислоти.</p> <p>Вміти: складати рівняння реакцій взаємодії сульфатної кислоти з металами.</p>	<p>Здача лабораторної роботи № 8: складання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю халькогенів; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	
<p>Тема 3. Елементи V-A групи. Пніктогени. Нітратна та фосфатна кислоти, фосфорні добрива</p>	2/2	<p>Знати: загальну характеристику елементів V-A групи, поширеність у природі та добування простих сполук - азоту (N₂) та фосфору (P); одержання та хімічні властивості</p>	<p>Здача лабораторної роботи № 9: складання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю елементів Нітрогену та Фосфору; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної</p>	25

		<p>Нітрогену та Фосфору і їх сполук; хімічні властивості нітратної кислоти (концентрованої і розведеної); нітратні та фосфатні добрива.</p> <p>Вміти: складати рівняння реакцій за участю Нітрогену та Фосфору.</p>	роботи (в.т.ч. в elearn).	
<p>Тема 4. Хімія сполук найважливіших біогенних металів. Загальні властивості біогенних металів. Їх властивості та застосування в с.г. як елементів життя</p>	2/2	<p>Знати: знаходження біометалів у періодичній системі Д.І.Менделєєва; особливості їх електронної будови та біологічної активності; фізичні та хімічні властивості лужних і лужноземельних металів (металів – макроелементів), перехідних металів (мікро – елементів).</p> <p>Вміти: складати рівняння реакцій за участю біогенних елементів.</p>	<p>Здача лабораторної роботи № 9: складання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю біогенних елементів; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	
			<p>Самостійна робота за модуль 4 (в.т.ч. в elearn).</p>	20
			<p>Написання тестів за модуль 4</p>	30
Розподіл оціночних балів за модуль 4				100
Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 4				10

Модуль 5. Аналітична хімія. Якісний аналіз.

<p>Тема 1. Предмет, завдання і методи якісного аналізу. Класифікація катіонів. Системи якісного аналізу катіонів: кислотно-лужна, сульфідна, аміачно-фосфатна. Аналіз катіонів за аміачно-фосфатною схемою. Перша аналітична група катіонів: NH_4^+, Na^+, K^+. III аналітична група катіонів: Zn^{2+}, Cu^{2+}. IV аналітична група катіонів: Pb^{2+}.</p>	<p align="center">2/4</p>	<p>Знати: особливості і відмінності аналітичних реакцій, фактори, що впливають на аналітичну реакцію, типи реагентів (групові, селективні, специфічні); аналітичні класифікації катіонів; характерні реакції відкриття катіонів I аналітичної групи за аміачно-фосфатною класифікацією - NH_4^+, Na^+, K^+, III аналітичної групи катіонів: Zn^{2+}, Cu^{2+}, IV аналітичної групи катіонів: Pb^{2+}. Вміти: Виконувати характерні реакції катіонів.</p>	<p>Здача лабораторної роботи № 10: виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	<p align="center">20</p>
<p>Тема 2. II аналітична група катіонів. Якісні реакції визначення та методи розділення катіонів 2-ї групи: Mg^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}. Систематичний хід аналізу суміші катіонів.</p>	<p align="center">2/4</p>	<p>Знати: аналітичні реакції з груповим реагентом та характерні (якісні) реакції відкриття катіонів II аналітичної групи, особливості відкриття катіонів дробним і систематичним аналізом. Вміти: виконувати характерні реакції катіонів.</p>		
<p>Тема 3. Класифікація аніонів за розчинністю солей Барію та Аргентуму. Аніони. Їх класифікація.</p>	<p align="center">2/2</p>	<p>Знати: класифікацію аніонів, яка оснований на розчинності солей Ba^{+2} і Ag^+; якісні реакції визначення аніонів.</p>	<p>Здача лабораторної роботи № 11: виконання лабораторних дослідів характерних реакцій аніонів;</p>	<p align="center">30</p>

Якісні реакції визначення аніонів: 1) SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , 2) Cl^- , Br^- , I^- , 3) NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^- .		Вміти: виконувати характерні реакції аніонів.	виконання експериментальних задач по визначенню невідомої речовини; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
Тема 4. Аналіз солей. Систематичний аналіз солі невідомого складу. Два експериментальних контрольних завдання на аналіз хімічних сполук (розчинні у воді солі).	2/4	Знати: систематичний аналіз солі невідомого складу. Вміти: виконувати характерні реакції катіонів і аніонів. Використовувати Навички відкриття катіонів і аніонів дробним і систематичним аналізом.		
			Самостійна робота за модуль 5 (в.т.ч. в elearn).	20
			Написання тестів за модуль 5	30
Розподіл оціночних балів за модуль 5				100
Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 5				10
Модуль 6. Кількісний аналіз. Основні методи кількісного визначення вмісту компонентів у речовинах				
Тема 1. Основні поняття кількісного аналізу. Способи та одиниці виразу концентрації реагентів. Техніка роботи у кількісному аналізі. Гравіметричний метод аналізу. Особливості розрахунків у методі гравіметрії	2/2	Знати: основні типи хімічної рівноваги в гетерогенній і гомогенній системах. Вміти: Виконувати розрахунки вмісту розчиненої речовини в розчині.	Здача лабораторної роботи № 12: визначення і розрахування кристалізаційної води $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	20
Тема 2. Основні теоретичні положення титриметрії та методу кислотно-основного	2/4	Знати: основні терміни і положення кількісного титриметричного аналізу; класифікацію	Здача лабораторної роботи № 13: визначення концентрації розчину луку та тимчасової твердості води	15

титрування (методу нейтралізації).		методів титриметричного аналізу і особливості методу нейтралізації; Вміти: виконувати титрування розчинів.	методом нейтралізації; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
Тема 3. Методи окисно-відновного титрування (редокси-метрія). Метод перманганатометрії. Метод йодометрії	1/4	Знати: особливості окиснювально-відновного титрування; індикатори, які застосовуються в редоксиметрії; розчини в методі окисно-відновного титрування та можливості застосування редоксиметричних титрувань. Вміти: Виконувати титрування методами перманганатометрії і йодометрії.	Здача лабораторної роботи № 14: встановлення нормальності розчину солі Мора методом перманганатометрії; визначення вмісту Купруму (%) в мідному купоросі; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	15
Тема 4. Методи комплексонометрії в хімічному аналізі.	1/2	Знати: загальні положення комплексонометрії (хелатометрії); класифікацію комплексонометричних методів; індикатори методу комплексонометрії. Вміти: Виконувати титрування методом комплексонометрії.	Здача лабораторної роботи № 15: визначення нормальності розчину Кальцію нітрату і загальної твердості води методом комплексонометричного титрування; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10
Тема 5. Аналітична хімія в захисті рослин.	1/0	Знати: хімічних засобів для захисту рослин; класифікацію пестицидів за хімічним складом. Вміти: прогнозувати застосування пестицидів у сільському		

		господарстві.		
			Самостійна робота за модуль 6 (в.т.ч. в elearn).	10
			Написання тестів за модуль 6	30
Розподіл оціночних балів за модуль 6				100
Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 6				10
Всього за 1 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 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 відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

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