



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Загальна та неорганічна хімія»

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія

Освітня програма «Біотехнології та біоінженерія»

Рік навчання 1, семестр 2

Форма навчання денна і заочна

Кількість кредитів ЄКТС 6

Мова викладання українська

Лектор курсу

Професор Копілевич Володимир Абрамович

Контактна інформація лектора
(e-mail)

vkopilevich@nubip.edu.ua

Сторінка курсу в eLearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1171>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна складається з двох взаємозв'язаних частин за модульно побудованою програмою. Перша частина охоплює загальнотеоретичні положення хімічних дисциплін і в більшій мірі стосується сучасних уявлень про будову атомів, молекул, речовин, природу хімічного зв'язку, хімічну рівновагу, періодичність зміни властивостей елементів, їх сполук. Розглядаються закономірності перебігу різних типів хімічних реакцій і процесів з погляду формування діалектичного мислення і сприяння розвитку хімічного світогляду студентів. Друга частина присвячена власне неорганічній хімії, де розглянуто закономірності змін властивостей s-, p-, d-елементів відповідно до 8 груп періодичної системи Д.І. Менделєєва. Набуті знання з неорганічної хімії дозволять майбутньому фахівцю оволодіти навичками якісного і кількісного прогнозування вірогідності перебігу хімічних реакцій та встановлення механізмів взаємодії неорганічних речовин, що використовуються в біотехнологічній практиці, а також їх трансформації в біосфері.

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	2/6	Знати 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. Розрізнати 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	Здача лабораторної роботи (ЛР). Складання 2 контрольних робіт (КР) (колоквіуму) у т.ч. в elearn	5 20
Тема 2 Будова атома	4/4	Знати сучасні уявлення про будову ядра і атома в цілому; розміри ядра, електронів та атома, основні	Здача ЛР	10

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Використовувати правила складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення.</p>		
<p>Тема 3 Періодичність зміни будови та властивостей елементів і їх сполук</p>	2/2	<p>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 .</p> <p>Застосовувати 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	10
<p>Тема 4 Хімічний зв'язок і будова молекул</p>	4/4	<p>Знати типи хімічних зв'язків, показники, що характеризують молекулу.</p> <p>Розуміти 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, насичуваність, направленість, ступінь полярності); донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку, поняття дативного механізму його утворення. Розрізняти 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</p>	<p>Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p> <p>Здача ЛР</p> <p>Виконання самостійної роботи в elearn</p> <p>Виконання модульної контрольної роботи в elearn</p>	<p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>25</p>

		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. Вміти якісно оцінювати типи хімічного зв'язку та будову молекул кислот, основ, солей, оксидів.		
Модуль 2. Основні закони хімічних перетворень				
Тема 5 Хімічна кінетика і рівновага	2/2	Поняття хімічної кінетики, гомогенних та гетерогенних реакцій, швидкості хімічних реакцій і факторів, що впливають на неї. 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. Розуміти явище теплового ефект реакції, впливу температури на швидкість хімічних реакцій. Розрізняти реакції каталізу і каталізатори, інгібітори, прямі і зворотні реакції.	Виконання самостійної роботи в elearn	10
Тема 6 Розчини та їх властивості. Розчини електролітів та електролітична дисоціація.	2/4	Поняття про розчини; причини утворення, склад та концентрація розчинів; колігативні властивості розчинів. Знати розчини електролітів та неелектролітів; положення теорії електролітичної дисоціації. Розуміти принципи класифікації неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації та правила складання реакцій в розчинах електролітів.	Здача ЛР Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10 20
Тема 7 Гідроліз солей	4/6	Поняття води як амфоліту; процесу гідролізу солей. Знати водневий показник, як 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.	Здача ЛР Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn Виконання модульної контрольної роботи в elearn	10 20 30

Модуль 3. Хімічні реакції і процеси				
Тема 8 Реакції окислення- відновлення	6/10	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.	<i>Здача 2 ЛР</i>	20
			<i>Складання 2 КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</i>	20
Тема 9 Комплексні (координаційні) сполуки	4/6	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.	<i>Здача ЛР</i>	10
			<i>Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</i>	20
			<i>Виконання самостійної роботи в elearn</i>	10
			<i>Виконання модульної контрольної роботи в elearn</i>	20
Модуль 4. Хімія елементів головних підгруп VII, VI, V, IV та III груп				
Тема 10 Елементи VII-A групи	2/6	Розуміти принципи загальної характеристики галогенів та поширення галогенів у природі та агросфері. Поняття про фізичні властивості галогенів; основні способи одержання галогенів та	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn	5
			<i>Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</i>	10

		їх сполук; застосування галогенів і їхніх сполук. Знати електронну будову атомів та хімічні властивості галогенів і їхніх сполук. Вміти рівняннями реакцій відображати процеси за участю галогенів та їх типових сполук.		
Тема 11 Елементи VI-A групи	2/4	Розуміти принципи загальної характеристики елементів головної підгрупи VI групи; поширення кисню та халькогенів у природі і агросфері; добування халькогенів та їх міграція у навколишньому середовищі. Поняття про загальні фізичні характеристики і електронна будова халькогенів; роль кисню у природі; застосування халкогенів. Знати особливості електронної будови атома кисню та його реакційна здатність; хімічні властивості кисню; озон та його властивості; вода та її роль в природі і технологіях; спільні характеристики халькогенів; хімічні властивості сірки; сірководень та сульфіди; кисневі сполуки сірки; селен та телур – аналоги сірки.	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	5 10
Тема 12 Елементи V-A групи. Азотні та фосфорні добрива і промислові продукти	2/4	Розуміти принципи загальної характеристики елементів головної підгрупи V групи і їх поширення у природі і агросфері. Поняття про загальні фізичні характеристики і електронна будова елементів V-A групи. Знати електронну будову азоту і фосфору та його аналогів ; хімічні властивості азоту і фосфору і їх сполук; особливості хімії As, Sb, Bi; застосування сполук N, P, As, Sb, Bi; азотні та фосфорні добрива і інші сполуки біогенної дії та їх використання у сільському господарстві і біотехнології.	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	5 10
Тема 13 Елементи IV-A групи	2/4	Розуміти принципи загальної характеристика біогенних елементів IV групи головної підгрупи; поширення і роль р-елементів IV групи у природі та агросфері; особливості	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	5 10

		<p>добування елементів IV-A групи;</p> <p>Знати електронну будову атомів і хімічні властивості вуглецю та його сполуки, кремнію та його сполуки, олова і свинцю та їх сполуки.</p> <p>Поняття про застосування елементів IV-A групи та їх сполук.</p>		
<p>Тема 14 Елементи III-A групи</p>	2/4	<p>Розуміти принципи загальної характеристика р-елементів III групи; поширення у природі та агросфері; фізичні властивості р-елементів III групи; основні способи одержання р-елементів III групи;</p> <p>Знати електронну будову атомів та загальні хімічні властивості р-елементів III групи і їхніх сполук; бор, його сполуки, властивості та застосування; алюміній його сполуки, властивості та застосування.</p>	<p><i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn</p> <p><i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p> <p><i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn</p> <p><i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn</p>	<p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>15</p>
<p>Модуль 5. Хімія s-Елементів головних підгруп II і I груп та їх сполук. Хімія d-елементів – елементів побічних підгруп 4 і 5 періоду</p>				
<p>Тема 15 Біогенні елементи II-A і I-A груп: лужні і лужноземельні метали</p>	2/4	<p>Розуміти принципи загальної характеристики s-елементів; поширення s-елементів у природі та біосфері; фізичні властивості s-елементів I і II групи.</p> <p>Знати загальні властивості простих речовин; особливості одержання s-елементів I і II групи і їхніх сполук; електронну будову атомів s-елементів та особливості їх хімічних властивостей; основні сполуки елементів IIA групи та їх хімічні властивості; основні сполуки елементів IA групи та їх хімічні властивості; застосування сполук s-елементів.</p>	<p><i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn</p> <p><i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p>	<p>10</p> <p>15</p>
<p>Тема 16 Загальна характеристика d-елементів. Хімія елементів побічних підгруп на прикладі перехідних біогенних</p>	4/6	<p>Розуміти принципи розміщення d-елементів Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Ag, Cd, Au, Hg з біогенними властивостями за періодами, групами, родинками.</p> <p>Поняття про природні сполуки біогенних d-елементів; важливу біогенну роль d-металів і їх природних сполук;</p>	<p><i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn</p> <p><i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p> <p><i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn</p>	<p>10</p> <p>25</p> <p>10</p>

металів-мікроелементів та токсичних металів		способи одержання металів із природних сполук d-елементів; шляхи їх надходження в навколишнє середовище. Знати загальні властивості простих речовин; електронну будова атомів d-елементів та особливості їх хімічних властивостей; основні сполуки d-елементів та їх хімічні властивості; застосування сполук d-елементів.	Виконання модульної контрольної роботи в elearn	30
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