



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ
«Загальна і 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 ЕКТС 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.

Компетентності ОП:

Загальні компетентності:

- ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності :

- СК2. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання:

- ПР2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.
- ПР3. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин;
- 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).

СТРУКТУРА КУРСУ				
Тема	Години (лекції/ лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
Модуль 1. Основні поняття і закони хімії				
Тема 1 Хімія як складова природничих наук. Основні поняття атомно-молекулярного вчення.	2/6	<p>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.</p> <p>Розрізняти хімічну форму руху матерії.</p> <p>Розуміти загальні поняття хімії та її завдання, основні поняття атомно-молекулярного вчення.</p> <p>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</p>	<p>Здача лабораторної роботи (ЛР). Складання 2 контроль-них робіт (КР у т.ч. КР зрізу знань) (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p>	5 20
Тема 2 Будова атома як основа понять сучасної хімії про природу хімічних перетворень.	4/2	<p>Знати сучасні уявлення про будову ядра і атома в цілому; розміри ядра, електронів та атома, основні положення теорії будови атома Бора.</p> <p>Розуміти хвильову природу електрона та поняття про корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок.</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. Правила Клечковського.</p>	<p>Виконання самостійної роботи в elearn</p>	10
Тема 3 Електронна будова атомів. Валентність.	/2	<p>Розрізняти електронну орбіталь, атомні орбіталі, конфігурацію електронних орбіталей та їх розміщення в просторі.</p> <p>Застосовувати електронні та електронно-графічні формули розташування електронів в</p>	<p>Здача ЛР - протокол (звіт) за результатами виконання теоретичних і експериментальних завдань</p>	10

		атомах елементів. Використовувати правила складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення.		
Тема 4 Періодичність зміни будови і властивостей елементів та їх сполук	2/2	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 5 Хімічний зв'язок і будова молекул. Показники, що характеризують молекулу як найменшу частинку речовини, і яка є носієм хімічних властивостей.	2/2	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 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 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.	Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10

та концентрація розчинів. Колігативні властивості розчинів. Розчини електролітів та дисоціація		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.	завдань <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	20
Тема 9 Гідроліз солей. Вода як амфоліт, водневий показник. Типи реакцій міжмолекулярного гідролізу 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.	<i>Здача</i> ЛР - протокол (звіт) за результатами виконання експериментальних завдань	10
			<i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	20
			<i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn	30
Модуль 3. Хімічні реакції і процеси				
Тема 10 Реакції окислення-відновлення. Поняття про процеси окислення та відновлення. Типові окисники та відновники. Основні правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій; передбачення продуктів ОВР.	2/4	Поняття про процеси окислення та відновлення; типові окисники та відновники. Знати основні правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	<i>Здача</i> ЛР - протокол (звіт) за результатами виконання експериментальних завдань	10
Тема 11 Вплив середовища на хід реакцій окислення-відновлення. Класифікація окисно-відновних реакцій.	2/4	Знати правила передбачення продуктів ОВР; вплив середовища на хід ОВ-реакцій; класифікацію окисно-відновних реакцій.	<i>Здача</i> ЛР - протокол (звіт) за результатами виконання експериментальних завдань	10
Тема 12 Поняття про ОВ-реакції на електродах. Кількісна оцінка процесів окислення і відновлення.	2/2	Поняття про електродні потенціали та ряд напруг металів. Розуміти ОВ-реакції на електродах; правила кількісної оцінки процесів окислення і відновлення.	<i>Складання</i> 2 КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	20

Електродні потенціали та ряд напруг металів.				
Тема 13 Комплексні (координаційні) сполуки. Роль донорно-акцепторного механізму ковалентного зв'язку в утворенні координаційних сполук. Типові донори і акцептори електронних пар та особливості їх електронної будови.	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. Розуміти поняття центрального атома-комплексоутворювача та значення координаційних чисел, зарядів складових комплексного іону. Просторова будова координаційних сполук, поняття про їх ізомерію.	Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn Виконання самостійної роботи в elearn	20 10
Тема 14 Класифікація координаційних сполук за зарядом комплексного іону та хімічною природою лігандів. Комплексні сполуки в розчинах. Ступінчаста дисоціація комплексних сполук. Поширення координаційних сполук та їх роль у живій природі.	2/2	Знати приклади реакцій утворення найпоширеніших типів КС; поведінка комплексних сполук в розчинах; ступінчаста дисоціація КС ; константи стійкості комплексних іонів. 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 - протокол (звіт) за результатами виконання експериментальних завдань Виконання модульної контрольної роботи в elearn	10 20
Модуль 4. Хімія елементів головних підгруп VII, VI, V, IV та III груп				
Тема 15-16 Елементи VII-A групи і їх сполуки	2/6	Розуміти принципи загальної характеристики галогенів та поширення галогенів у природі та агросфері. Поняття про фізичні властивості галогенів; основні способи одержання галогенів та їх сполук; застосування галогенів і їхніх сполук. Знати електронну будову атомів та хімічні властивості галогенів і їхніх сполук.	Здача ЛР у т.ч. в elearn Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	5 10

		Вміти рівняннями реакцій відображати процеси за участю галогенів та їх типових сполук.		
Тема 17 Елементи VI-A групи і їх сполуки	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 18 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 19 Елементи IV-A групи і їх сполуки	2/4	Розуміти принципи загальної характеристика біогенних елементів IV групи головної підгрупи; поширення і роль р-елементів IV групи у природі та агросфері; особливості добування	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	5 10

		елементів IV-A групи; Знати електронну будову атомів і хімічні властивості вуглецю та його сполуки, кремнію та його сполуки, олова і свинцю та їх сполуки. Поняття про застосування елементів IV-A групи та їх сполук.		
Тема 20 Елементи III-A групи і їх сполуки	2/4	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; 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.	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn <i>Виконання</i> модульної контрольної роботи в elearn	5 10 10 15
Модуль 5. Хімія s-Елементів головних підгруп II і I груп та їх сполук. Хімія d-елементів – елементів побічних підгруп 4 і 5 періоду				
Тема 21 Біогенні елементи II-A і I-A груп: лужні і лужноземельні метали	2/4	Розуміти принципи загальної характеристики s-елементів; поширення s-елементів у природі та біосфері; фізичні властивості s-елементів I і II групи. Знати загальні властивості простих речовин; особливості одержання s-елементів I і II групи і їхніх сполук; електронну будова атомів s-елементів та особливості їх хімічних властивостей; основні сполуки елементів IIА групи та їх хімічні властивості; основні сполуки елементів IA групи та їх хімічні властивості; застосування сполук s-елементів.	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	10 15
Тема 22-23 Загальна характеристика d-елементів. Хімія елементів побічних підгруп на прикладі перехідних біогенних металів-	4/6	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. Поняття про природні сполуки біогенних d-елементів; важливу біогенну	<i>Здача ЛР</i> у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn	10 25 10

мікроелементів та токсичних металів		роль d-металів і їх природних сполук; 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 (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. Загальна і неорганічна хімія: навчальний посібник для студентів спеціальності – 162 «Біотехнології та біоінженерія». Вид. 3 / В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська, – К.: ДДП «Експо-Друк», 2022. – 227 с.
2. Загальна і неорганічна хімія: навчальний посібник для студентів спеціальності – 162 «Біотехнології та біоінженерія» / В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська, – К.: НУБіП, 2020. – 262 с.
3. Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія». Ч. I «Загальна хімія» / В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська. – К.: ДДП «Експо-Друк», 2016. – 136 с.

Основна література

1. Копілевич В.А. Загальна хімія. Вибрані розділи курсу для навчання за напрямом «Біотехнологія». – К.: НУБіП, 2015. – 276 с.
2. Копілевич В.А. Неорганічна хімія. Вибрані розділи курсу для навчання за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія». – К.: НУБіП, 2016. – 368 с.
3. Робочий зошит для лабораторних та самостійних робіт з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» для студентів спеціальності – 162 «Біотехнології та біоінженерія» / В.А. Копілевич, Т.І. Ущипівська, Н.М. Прокопчук – К.: ДДП «Експо-Друк», 2016. – 66 с.
4. Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» /В.А. Копілевич, Т.І. Ущипівська, Н.М. Прокопчук – К.: НУБіП, 2015. – 66 с.

Допоміжна література

1. Загальна та неорганічна хімія / В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, К.О. Чеботько. – К.: Фенікс, 2003. – 752 с.
2. Загальна хімія /В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич. – К.: Вища шк., 1991. – 431 с.

Інформаційні ресурси

1. ЕНК «Загальна і неорганічна хімія» /В. А. Копілевич - *Режим доступу:* <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1171>
2. Загальна та неорганічна хімія /Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключев. – *Режим доступу:* studentus.net/book/47-zagalna-ta-neorganichna-ximiya.html