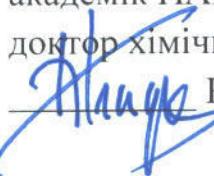


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Хімічний факультет
Кафедра неорганічної хімії

Затверджено
на засіданні кафедри неорганічної хімії
хімічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 1/8 від 29.08.2023 р.)

Завідувач кафедри
академік НАН України,
доктор хімічних наук, професор
 Роман ГЛАДИШЕВСЬКИЙ

Силабус навчальної дисципліни
“ХІМІЯ НЕОРГАНІЧНА”,
що викладається в межах ОПП Біотехнології та біоінженерія
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
за предметною спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія

Назва дисципліни	Хімія неорганічна
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, хімічний факультет (аудиторія № 2), вул. Кирила і Мефодія 6, м. Львів платформа Zoom (дистанційна форма навчання)
Факультет та кафедра, за якою закріплено дисципліну	Хімічний факультет, кафедра неорганічної хімії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	16 Хімічна та біоінженерія, 162 Біотехнології та біоінженерія
Викладачі дисципліни	Пукас С.Я., кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії; https://chem.lnu.edu.ua/employee/pukas-svitlana-yaroslavivna
Контактна інформація викладачів	svitlana.pukas@lnu.edu.ua ; +380677476988
Консультації з дисципліни відбуваються	Очні консультації в день проведення лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Дистанційні консультації на платформі Zoom. Для погодження часу слід написати на електронну пошту викладача або зателефонувати.
Сторінка курсу	https://chem.lnu.edu.ua/course/khimia-neorganichna ; сторінка курсу на платформі Moodle (e-learning.lnu.edu.ua)
Інформація про дисципліну	Навчальна дисципліна “Неорганічна хімія” є нормативною дисципліною за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія для освітньої програми здобувачів освітнього ступеня “бакалавр”, яка викладається в першому семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ЄКТС). Програму дисципліни розроблено таким чином, щоб надати здобувачам необхідні теоретичні знання і практичні вміння, обов’язкові для подальшого вивчення циклу хіміко-біологічних дисциплін: аналітичної хімії, органічної хімії, біохімії тощо.
Коротка анотація дисципліни	Навчальна дисципліна “Хімія неорганічна” включає основні поняття загальної хімії (закони і теорії, які дають розумінняластивостей і перетворення речовин, атомно-молекулярне вчення, класи неорганічних сполук, комплексні сполуки, періодичний закон, будову атомів та молекул, хімічний зв’язок, термодинаміку та кінетику хімічних процесів, дисперсні системи, розчини електролітів та неелектролітів, окисно-відновні процеси, корозію та способи захисту від неї тощо) та вивчення хімічних елементів та їхніх найважливіших сполук за груповую аналогією згідно з розташуванням в Періодичній системі, а також ознайомлення із основними фізичними та хімічними властивостями неорганічних сполук, що знайшли своє застосування у біотехнології.
Мета та цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни “Хімія неорганічна” є формування наукового світогляду студентів, засвоєння теоретичних основ та фундаментальних законів хімії, знань про будову та властивості простих речовин і найважливіших неорганічних сполук, які складають основу для подальшого вивчення циклу природничих дисциплін, здобуття навиків експериментальної роботи в хімічній лабораторії, вміння спостерігати та пояснювати хімічні явища, робити науково обґрунтовані висновки, систематизувати та застосовувати одержані знання.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Загальна та неорганічна хімія. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2008, 299 с. 2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Ірпінь: Перун, 2007, 480 с.

	<p>3. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В. Хімія. Задачі, вправи, тести. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 1999, 168 с.</p> <p>4. Стародуб П., Шпирка З., Муць Н., Ничипорук Г. Перевір себе. Навчальний посібник для студентів нехімічних спеціальностей. Львів: ТОВ Поліграфія, 2009, 216 с.</p> <p>5. Котур Б.Я. Хімія. Практикум. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2004, 237 с.</p> <p>Додаткова література:</p> <p>1. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. Львів: Світ, 2000, 424 с.</p> <p>2. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія. Київ: Вища школа, 1971, Т. 2, 414 с.</p> <p>3. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. Київ: Либідь, 1996, 152 с.</p> <p>4. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. Київ: Либідь, 2001, 400 с.</p> <p>5. Деркач Ф.А. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум. Київ: Вища школа, 1978, 232 с.</p> <p>6. Луцевич Д.Д. Довідник з хімії. Львів: НВФ "Українські технології", 2008, 430 с.</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	120 год, з них 64 год аудиторних занять (32 год лекцій та 32 год лабораторних занять) і 56 год самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні поняття та закони хімії; • найважливіші класи неорганічних сполук; • комплексні сполуки; • теорію будови атома; • основні типи хімічного зв'язку та типи гібридизації; • основи хімічної термодинаміки та кінетики; • дисперсні системи, властивості розчинів електролітів і неелектролітів; • особливості перебігу окисно-відновних процесів; • принципи класифікації хімічних елементів, поділ на метали і неметали за положенням в Періодичній системі; • найважливіші фізичні та хімічні властивості хімічних елементів та їхніх сполук, а також їхню фізіологічну дію на живі організми; • головні галузі практичного використання неорганічних сполук <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обчислювати кількість речовини, масу, мольну масу та мольну масу еквівалента для різних речовин; • складати рівняння хімічних реакцій та проводити обчислення за хімічними рівняннями; • записувати електронні формули хімічних елементів, визначати їхні валентні можливості; • визначати тип хімічного зв'язку та характеризувати властивості речовин з різними типами хімічних зв'язків;

	<ul style="list-style-type: none"> • будувати енергетичні діаграми розподілу електронів на молекулярних орбіталях; • визначати напрям перебігу реакції за термодинамічними характеристиками, обчислювати теплові ефекти реакцій; • визначати вплив різних чинників на зміну швидкості хімічної реакції та зміщення хімічної рівноваги; • обчислювати концентрації речовин у розчині (масову частку, молярність, моляльність, нормальність); • складати схеми електролітичної дисоціації основ, кислот, солей; визначати можливість перебігу реакцій обміну між електролітами у розчині, обчислювати константу і ступінь дисоціації; • характеризувати властивості розчинів неелектролітів, обчислювати величини осмотичного тиску, зміни температури кипіння і замерзання розчинів залежно від їхньої концентрації; • записувати рівняння реакцій гідролізу солей, визначати реакцію середовища, обчислювати pH розчинів, константу і ступінь гідролізу; • визначати ступінь окиснення елемента у сполуках та іонах та урівнювати рівняння окисно-відновних реакцій різними способами; • складати рівняння електрохімічних процесів, які відбуваються в гальванічних елементах та під час електролізу розплавів і розчинів електролітів; • описати властивості хімічних елементів та їхніх сполук залежно від розташування елементів у Періодичній системі; • охарактеризувати основні властивості неметалів та їхніх сполук; • охарактеризувати основні властивості металів та їхніх сполук; • складати рівняння хімічних реакцій за участю неорганічних речовин та проводити обчислення за цими рівняннями.
	<p>В результаті успішного проходження курсу студент набуде загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; • здатність до письмової та усної комунікації українською мовою(професійного спрямування); • здатність читати і оволодівати сучасними знаннями; • навички здійснення безпечної діяльності <p>та фахові компетентності спеціальності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність використовувати ґрутові знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; • здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.
Ключові слова	Хімічний елемент, атом, молекула, речовина, неорганічна сполука, хімічна реакція, хімічні та фізичні властивості.
Формат курсу	Дистанційний (читання лекцій, консультування, іспит) та очний (проведення лабораторних занять та консультацій).
Теми	Наведено у Таблиці 1.
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру, письмовий.
Пререквізити	Для вивчення дисципліни “Неорганічна хімія” студенти повинні володіти знаннями з шкільного курсу хімії, фізики та математики.

Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни	Словесний (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж), практичний (лабораторна робота, розв'язування задач, вправ), наочний (ілюстрування, демонстрування, спостереження).																								
Необхідне обладнання	Мультимедійне обладнання, персональні комп'ютери, загальновживані комп'ютерні програми, хімічний посуд та реактиви.																								
Критерії оцінювання (окрім для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Рейтингова система передбачає оцінювання чотирьох видів навчальної діяльності (модульна контрольна робота, контрольна робота, лабораторна робота, тест) в балах.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Види навчальної діяльності</th> <th>Кількість × бали</th> <th>Сума балів за вид діяльності</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Модульна контрольна робота</td> <td>2×10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Контрольна робота</td> <td>3×5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Лабораторна робота</td> <td>8×1</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Тест</td> <td>7×1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Разом</td> <td></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Іспит</td> <td></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Загальна сума балів</td> <td></td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Види навчальної діяльності	Кількість × бали	Сума балів за вид діяльності	Модульна контрольна робота	2×10	20	Контрольна робота	3×5	15	Лабораторна робота	8×1	8	Тест	7×1	7	Разом		50	Іспит		50	Загальна сума балів		100
Види навчальної діяльності	Кількість × бали	Сума балів за вид діяльності																							
Модульна контрольна робота	2×10	20																							
Контрольна робота	3×5	15																							
Лабораторна робота	8×1	8																							
Тест	7×1	7																							
Разом		50																							
Іспит		50																							
Загальна сума балів		100																							
	<p>Іспит студент отримує на підставі письмової відповіді на питання екзаменаційного білету (10 питань $\times 5$ балів = 50 балів).</p> <p>Академічна добросердість: Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недобросердісті в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття дисципліни. У разі неможливості відвідати заняття студенти повинні інформувати викладача. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів, визначених для виконання усіх видів робіт. Література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів: враховуються бали, набрані на лабораторних заняттях та на іспиті. При цьому обов'язково береться до уваги присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних занять; не дозволяється користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими портативними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання тощо.</p>																								
Питання до іспиту	Перелік завдань та питань до іспиту розміщений на сторінці курсу на платформі Moodle (e-learning.lnu.edu.ua).																								
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.																								

Таблиця 1

Схема курсу

Тиж-день	Тема заняття (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Література	Термін виконання
1	Вступ. Наука хімія. Атомно-молекулярна теорія. Газовий стан речовини. Закони ідеального газу. Реальні гази. Фундаментальні та стехіометричні закони.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
1	Знайомство з лабораторією. Хімічний посуд. Правила роботи та техніка безпеки. Вправи на основні закони хімії.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год	[1,4,5]* [4]*	1-й тиждень
2	Будова атома. Характеристика стану електрона квантовими числами. Принципи заповнення багатоелектронних атомів.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
2	Вправи на закони ідеального газу. <i>Визначення молекулярних мас речовин за відносною густиноро.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Лабораторна робота №1</i>	[1,3,4]* [4]** [1]*: С. 29-31 [5]*: С. 27-29	2-й тиждень
3	Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (МВЗ). Метод молекулярних орбіталей лінійна комбінація атомних орбіталей (МО ЛКАО).	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
3	Вправи на будову атома.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Тести №1 та №2</i>	[1,3,4]* [4]**	3-й тиждень
4	Іонний, металічний та водневий зв'язки. Комплексні сполуки: будова, номенклатура, теорія Вернера, дисоціація. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
4	Вправи на хімічний зв'язок та класифікацію, номенклатуру та ізомерію комплексних сполук. <i>Синтез комплексних сполук.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Тест №3</i> <i>Лабораторна робота №2</i>	[1,3,4]* [4]** [5]*: С. 33-35	4-й тиждень
5	Хімічна термодинаміка. Функції стану. Хімічна кінетика. Швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
5	Вправи на визначення швидкості та константи рівноваги хімічної реакції. <i>Хімічна кінетика та хімічна рівновага.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Лабораторна робота №3</i>	[1,3,4]* [4]** [1]*: С. 72-73 [5]*: С. 46-50	5-й тиждень

6	Дисперсні системи. Розчини. Способи вираження концентрації. Колігативні властивості розчинів.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
6	Вправи на визначення концентрацій розчинів.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Тест №4</i> <i>Контрольна робота №1</i>	[1,3,4]* [4]**	6-й тиждень
7	Властивості розчинів електролітів. Ступінь та константа електролітичної дисоціації. pH розчинів.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
7	Вправи на визначення ступеня та константи електролітичної дисоціації, pH розчинів. <i>Розчини електролітів.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Тест №5</i> <i>Лабораторна робота №4</i>	[1,3,4]* [4]** [1]*: С. 100-103 [5]*: С. 68-71	7-й тиждень
8	Малорозчинні електроліти. Добуток розчинності. Гідроліз. Ступінь та константа гідролізу.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
8	Вправи на гідроліз солей, визначення реакції середовища.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Модульна контрольна робота №1</i>	[1,3,4]* [4]**	8-й тиждень
9	Окисно-відновні реакції. Джерела струму. Рівняння Нернста. Електроліз. Корозія.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3]**	
9	Методи складання та урівнювання рівнянь окисно-відновних реакцій. <i>Окисно-відновні процеси.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 2 год <i>Тест №6</i> <i>Лабораторна робота №5</i>	[1,3,4]* [4]** [1]*: С. 120-123 [5]*: С. 76-79	9-й тиждень
10	Періодичний закон та система Менделєєва. Гідроген. Водень. Сполуки Гідрогену. Елементи VIII групи. Підгрупа шляхетних газів. Родина фероїдів.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [1-3,6]**	
10	Сполуки Гідрогену. <i>Хімічні властивості гідроген пероксиду.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год <i>Тест №7</i> <i>Лабораторна робота №6</i>	[1,2]* [2,3,6]** [1]*: С. 143-144 [5]*: С. 86-89	10-й тиждень
11	Елементи VII групи. Галогени. Підгрупа мангану.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [2,3,6]**	
11	Галогенвмісні сполуки: властивості та застосування.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год <i>Контрольна робота №2</i>	[1,2]* [2,3,6]**	11-й тиждень
12	Елементи VI групи. Халькогени. Підгрупа хрому.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [2,3,6]**	
12	Халькогенвмісні сполуки: властивості та застосування. <i>Галогени. Халькогени.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год <i>Лабораторна робота №7</i>	[1,2]* [2,3,6]** [1]*: С. 158-162,	12-й тиждень

			C. 177-182 [5]*: C. 89-95, C. 98-108	
13	Елементи V групи. Підгрупа нітрогену. Підгрупа ванадію.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [2,3,6]**	
13	Сполуки підгрупи нітрогену: властивості та застосування.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год <i>Контрольна робота №3</i>	[1,2]* [2,3,6]**	13-й тиждень
14	Елементи IV групи. Підгрупа карбону. Підгрупа титану.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [2,3,6]**	
14	Сполуки підгрупи карбону: властивості та застосування. <i>Підгрупа нітрогену. Підгрупа карбону.</i>	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год <i>Лабораторна робота №8</i>	[1,2]* [2,3,6]** [1]*: C. 197-203, C. 214-222 [5]*: C. 110-120, C. 122-132	14-й тиждень
15	Елементи III групи. Бор. Підгрупа алюмінію. Підгрупа скандію. Родина лантаноїдів. Родина актиноїдів.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [2,3,6]**	
15	Сполуки бору, алюмінію: властивості та застосування.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год <i>Модульна контрольна робота №2</i>	[1,2]* [2,3,6]**	15-й тиждень
16	Елементи II та I груп. Лужноземельні та лужні метали. Підгрупа цинку. Підгрупа купруму.	Лекція – 2 год Самостійна робота – 2 год	[1,2]* [2,3,6]**	
16	Лужноземельні та лужні метали: властивості та застосування.	Лабораторне заняття – 2 год Самостійна робота – 1 год Підсумкове заняття	[1,2]* [2,3,6]**	16-й тиждень

* – з переліку праць основної літератури; ** – з переліку праць додаткової літератури.

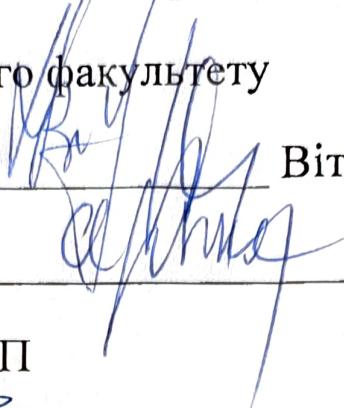
Автор

Світлана ПУКАС

"Погоджено"

Голова методичної ради

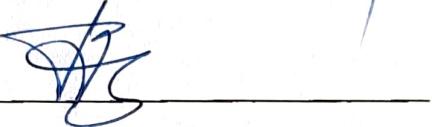
біологічного факультету

 Віталій ГОНЧАРЕНКО

"31"

2023 р.

Гарант ОПП

 Віктор Федоренко

"31"

08

2023 р.