

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра загальної та неорганічної хімії
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна та неорганічна хімія

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> перший (бакалаврський) / другий (магістерський)
галузь знань	<u>22 Охорона здоров'я</u> (шифр і назва)
спеціальність	<u>226 Фармація, промислова фармація</u> (шифр і назва)
освітня програма	<u>Фармація, промислова фармація</u> (назви освітньої програми)
вид дисципліни	<u>загальна підготовка; обов'язкова</u> (загальна підготовка /спеціальна (фахова) підготовка; обов'язкова/вибіркова)
форма навчання	<u>денна</u> (денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2022 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія. Ч. 1»
(назва дисципліни)

Розробники:

Проф., к.х.н., доцент

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Максим ВОЛОБУСВ

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

загальної та неорганічної хімії

(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від «20» травня 2022 року № 7

Завідувач кафедри

загальної та неорганічної хімії

(назва кафедри)

(підпис)

Алла КОРОГОДСЬКА

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми 226 Фармація, промислова фармація

Кафедра Органічного синтезу та фармацевтичних технологій
(назва кафедри)



Гарант ОП Анатолій ГАРДІЄНКО
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)



Завідувач кафедри Валерія АНАН'ЄВА
(ПІБ) _____
(Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

№ зп	Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри (яка викладає)	Підпис завідувача кафедри (на якій викладається)	Підпис гаранта освітньої програми
1					
2					
3					
4					
5					

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИС- ЦИПЛІНИ

Мета: формування у студентів системи знань, які вони можуть використати при управлінні хіміко-технологічними процесами; створення теоретичної основи хімічних знань для наступного вивчення спеціальних дисциплін.

Компетентності

- ЗК6 Знання теоретичних положень загальної та неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень
- ЗК8 Здатність безпечно використовувати хімічні матеріали, враховуючі їх хімічні та фізичні властивості, зокрема будь-які ризики, пов'язані з їх використанням

Результати навчання

- ПРН10 Знання загальних теоретичних положень неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття; сучасну номенклатуру основних класів неорганічних сполук

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
	Фізична хімія
	Процеси та апарати хіміко-фармацевтичних виробництв
	Органічна хімія

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг			За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
	Всього (годин) / кредитів ECTS	З них		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	180/6	96	84	32	64		Р	2		+
2	150/5	64	86	32	32			2		+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Види навч. занять (Л, ЛЗ, ЛЗ, СР)	Кількість годин	Осінній семестр (1-й), Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л	2	<p><u>Тема 1.</u> Предмет та задачі хімії. Основні хімічні поняття та закони. Хімія як наука про речовини і їхні перетворення. Місце хімії в системі наук. Хімія і охорона навколишнього середовища. Значення хімічних знань для інженерів-технологів.</p> <p>Закон збереження маси. Закон сталості складу. Закон Авогадро. Кількість речовини, молярна маса. Хімічний еквівалент і закон еквівалентів.</p>	2
2	ЛЗ	4	Основні поняття та закони хімії.	2, 11
3	Л	2	<p><u>Тема 2.</u> Будова атома.</p> <p>Складові частини атома – ядро (протони, нейтрони), електрони, їх заряд, маса.</p> <p>Квантовий характер випромінювання та поглинання енергії. Рівняння Планка. Атомні спектри як характеристики енергетичних рівнів електронів. Корпускулярно-хвильова природа електрона. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Квантово-механічне пояснення будови атома. Характеристика енергетичного стану електрона за допомогою квантових чисел. Атомні орбіталі. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Правило Хунда.</p>	1, 5
4	ЛЗ	4	Оксиди: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули.	2, 11
5	Л	2	<p><u>Тема 3.</u> Періодична система елементів Д. І. Менделєєва з точки зору електронної будови атома.</p> <p>Фізичний зміст порядкового номера елемента. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система елементів та її зв'язок з будовою атома.</p> <p>Правила Клечковського. Структура періодичної системи: періоди; групи та підгрупи. Особливості електронної будови атомів елементів головних та побічних підгруп. s-, p-, d-, f-елементи. Електронні аналоги. Періодична та неперіодична зміна властивостей елементів. Радіуси атомів і іонів.</p> <p>Енергія іонізації атомів, спорідненість до електрона. Електронегативність. Зміна властивостей елементів у періодичній системі: вертикальна та горизонтальна періодичність, діагональна схожість. Вторинна періодичність.</p>	1, 5
6	СР	6	Будова ядра, радіоактивність, закон радіоактивного розпаду.	1, 5
7	ЛЗ	4	Основи: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули.	2, 11
8	Л	2	<p><u>Тема 4.</u> Хімічний зв'язок та будова молекул.</p> <p>Кількісні характеристики хімічного зв'язку: довжина, енергія зв'язку, валентні кути. Ковалентний зв'язок. Основні положення методу валентних зв'язків (МВЗ). Властивості</p>	1, 5

			ковалентного зв'язку: спрямованість, насиченість. Сігма -, пі -, дельта – зв'язки. Типи гібридизації атомних орбіталей та структура молекул. Полярний та неполярний зв'язок. Полярність молекул. Іонний зв'язок як крайній випадок поляризації ковалентного зв'язку. Електростатична взаємодія молекул: дисперсійна, орієнтаційна, індукційна. Донорно-акцепторна взаємодія. Гідрогенний зв'язок. Металевий зв'язок.	
9	СР	8	Визначення форми молекул зі складною електронною будовою.	1, 5
10	ЛЗ	4	Кислоти: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули	2, 11
11	Л	2	<u>Тема 5.</u> Енергетика хімічних і фазових перетворень. Елементи хімічної термодинаміки. Внутрішня енергія і ентальпія. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та висновки з нього. Застосування закону Гесса для обчислення зміни ентальпії у різноманітних процесах. Стандартна ентальпія утворення речовин. Поняття про ентропію. Стандартні ентропії. Зміна ентропії при хімічних процесах. Поняття про енергію Гіббса. Ентальпійний і ентропійний фактори процесів. Зміна енергії Гіббса у хімічних процесах. Стандартні енергії Гіббса. Напрямок хімічних реакцій.	1, 5
12	ЛЗ	4	Визначення молярної маси еквівалента метала	2, 11
13	Л	2	<u>Тема 6.</u> Кінетика хімічних реакцій та хімічна рівновага. Швидкість реакції у гомогенних та гетерогенних системах. Фактори, що впливають на швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Молекулярність і порядок реакцій. Енергія активації. Залежність швидкості реакцій від температури. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Поняття про механізм процесів. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Зворотні та незворотні процеси. Хімічна рівновага у гомогенних та гетерогенних системах. Константа рівноваги. Зв'язок константи рівноваги із зміною енергії Гіббса у хімічному процесі. Зміщення хімічної рівноваги: принцип Ле Шательє. Вплив температури, тиску і концентрації реагентів на стан рівноваги.	1, 5
14	ЛЗ	4	Солі: класифікація, номенклатура, одержання, властивості, графічні формули	2, 11
15	Л	2	<u>Тема 7.</u> Дисперсні системи. Основні характеристики дисперсних систем. Ступінь дисперсності. Класифікація дисперсних систем. Гетерогенні і гомогенні дисперсні системи. Розчини як багатокомпонентні системи. Способи визначення складу розчинів. Ідеальний розчин: закони Рауля і Генрі. Підвищення температури при кипінні розчинів та зниження температури при кристалізації. Осмос. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.	1, 5
16	ЛЗ	4	Приготування розчинів заданої концентрації.	2, 11
17	Л	2	<u>Тема 8.</u> Розчини електролітів. Електролітична дисоціація. Особливості води як розчинника. Сила електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Поняття про активність та іон-	1, 5

			ну силу електролітів. Добуток розчинності. Електролітична іонізація води. Гідрогенний показник (рН). Індикатори. Поняття про буферні розчини. Значення рН у технологічних процесах. Гідроліз як реакція обміну у розчині електроліту. Ступінь гідролізу. Вплив температури і концентрації на ступінь гідролізу.	
18	ЛЗ	4	Контрольна робота № 1.	
19	Л	2	<u>Тема 9.</u> Комплексоутворення в розчинах. Поняття про комплексні сполуки. Комплексоутворювач, його координаційне число. Ліганди та їх дентантність. Внутрішня і зовнішня сфера комплексної сполуки. Класифікація комплексних сполук. Константи нестійкості (стійкості) комплексних іонів. Руйнування комплексних сполук. Теорії будови комплексних сполук. Метод валентних зв'язків. Зовнішньо- і внутрішньо-орбітальні комплекси. Поняття про теорію кристалічного поля. Пояснення магнітних та оптичних властивостей комплексних сполук.	1, 5
20	ЛЗ	4	Будова атома.	3, 11
21	Л	2	<u>Тема 10.</u> Окисно-відновні реакції. Класифікація окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники та відновники. Зміна окисно-відновних властивостей за положенням елементів в періодичній системі Д. І. Менделєєва. Вплив середовища на перебіг окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	1, 5
22	ЛЗ	4	Хімічний зв'язок.	3, 11
23	Л	2	<u>Тема 11.</u> Електрохімічні системи. Електродні потенціали металів та фактори, що впливають на їх величину. Поняття про стандартні електродні потенціали. Стандартний (нормальний) водневий електрод. Гальванічні елементи. Електрорушійна сила (ЕРС) гальванічних елементів. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Рівняння Нернста. Розрахунок енергії Гіббса окисно-відновних систем на основі їх ЕРС. Окисно-відновні процеси при електролізі. Електроліз розплавів і водних розчинів електролітів. Закони Фарадея. Застосування електролізу в промисловості.	1, 5
24	ЛЗ	4	Хімічна термодинаміка.	3, 11
25	Л	2	<u>Тема 12.</u> Корозія металів та методи захисту від неї. Корозія металів. Види корозії. Основні методи захисту від корозії: легування, захисні покриття, електрохімічні методи, зміна властивостей корозійного середовища, використання інгібіторів.	1, 5, 10
26	ЛЗ	4	Швидкість хімічних реакцій.	3, 11
27	Л	2	<u>Тема 13.</u> s ¹ -елементи. Лужні метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі. Здобування та застосування. Фізичні і хімічні властивості. Сполуки елементів: гідриди, оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди, нітриди, галогеніди, сульфіді, карбіди та інші бінарні сполуки.	1, 4, 5
28	ЛЗ	4	Малорозчинні електроліти. Добуток розчинності.	3, 11

29	Л	2	Тема 14. s^2 -елементи. Берилій, магній, лужноземельні метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, здобування та застосування. Фізичні та хімічні властивості. Гідриди, оксиди, пероксиди, гідроксиди. Їх добування та застосування. Загальна характеристика солей. Твердість води, методи її усунення.	1, 4, 5
30	ЛЗ	4	Реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей.	3, 11
31	Л	2	Тема 15. p^1 -елементи. Бор. Бор. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Здобування та застосування. Гідриди бору, їх здобування та властивості, хімічний зв'язок у гідридах бору. Сполуки бору з металами. Карбід бору. Боразон, боразол. Галогеніди бору. Тетрафтороборатна кислота, її одержання та властивості. Оксид бору та борні кислоти.	1, 4, 5
32	ЛЗ	4	Хімія комплексних сполук.	3, 11
33	Л	2	Тема 15. p^1 -елементи. Алюміній, галій, індій, талій. Алюміній. Загальна характеристика. Знаходження у природі, здобування та застосування. Фізичні та хімічні властивості. Алюмотермія. Оксид та гідроксид, властивості та застосування. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Галій, індій, талій. Загальна характеристика елементів. Оксиди та гідроксиди, їх властивості. Солі, розчинність та гідроліз. Порівняння властивостей сполук галію, індію, талію.	1, 4, 5
34	ЛЗ	4	Контрольна робота № 2.	
Разом годин		110		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	8
2	Підготовка до лабораторних занять	32
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	14
4	Виконання індивідуального завдання:	30
	Разом	84

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункова робота
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНИХ ТА КОРОЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕТАЛУ	Терміни виконання (на якому тижні)
1	<p>1. Охарактеризувати корозійну поведінку. Навести електронну та електронно-графічну формули атому елемента, основні ступені окиснення елемента у сполуках, стандартний електронний потенціал. Зробити висновки щодо хімічних властивостей елемента.</p> <p>2. Фізичні властивості металу.</p> <p>3 Хімічні властивості металу: описати за допомогою хімічних реакцій хімічні властивості елемента при взаємодії з:</p> <p>3.1 неметалами, киснем, галогенами, водою;</p> <p>3.2 з кислотами – HCl, HNO₃ (різних концентрацій), H₂SO₄ (різних концентрацій).</p> <p>Для неактивних металів – з сумішами кислот HCl + HNO₃ та HF + HNO₃.</p> <p>3.3 з розчином NaOH,</p> <p>3.4 з розчинами солей: CuSO₄, AgNO₃, Na₂CO₃ (з урахуванням гідролізу).</p> <p>4. На підставі термодинамічних розрахунків визначити ΔS, ΔH, ΔG реакції взаємодії елемента з кислотою-окиснювачем та водою. Вказати умови їх реалізації (температура, тиск, концентрація кислоти). Охарактеризувати корозійну поведінку металу в агресивних середовищах (кисле та лужне) та в атмосферних умовах (при наявності пари H₂O та CO₂). Навести рівняння анодних та катодних процесів, що перебігають на поверхні металу в контакт з металом, який має більш позитивний електродний потенціал, та без нього.</p> <p>5. Запропонувати заходи щодо зниження корозійного руйнування металу (металеві та неметалеві покриття, зміни рН зовнішнього середовища, конструктивні заходи).</p> <p>Варіанти металів: Al, Tl, Ge, Sn, Pb, Bi, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ti, Mo, W, Pt, Ag</p>	8-15

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Види навч. занять (Л, ЛЗ, ЛЗ, СР)	Кількість годин	Весняний семестр (2-й), Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л	2	Тема 16. p^2 -елементи. Карбон. Загальна характеристика. Алотропні модифікації. Будова та властивості графіту, алмазу, карбіну та фулеренів. Активоване вугілля, його адсорбційні властивості. Карбіди металів. Залежність властивостей карбідів від характеру хімічного зв'язку в них. Застосування карбідів. Сполуки с оксигеном. Оксид карбону (IV), будова молекули, властивості, здобування та застосування CO ₂ . Карбонатна (IV) кислота та її солі. Оксид карбону (II), карбоніли металів.	1, 4, 5, 9
2	ЛЗ	3	Окисно-відновні процеси	1, 4, 5, 7,9
3	СР	3	Опрацювання матеріалу теми s^1 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
4	Л	2	Тема 16. p^2 -елементи (закінчення). Силіцій. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Силікати і алюмосилікати. Кремній як напівпровідник. Силіциди металів, одержання та застосування. Карбід кремнію, його властивості та застосування. Сполуки з водородом, одержання, хімічний зв'язок та властивості. Сполуки з галогенами, гексафторосилікатна кислота. Силікагель. Солі силікатних кислот. Рідке скло та його застосування. Германій, станум, плумбум. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Оксиди та гідроксиди елементів (II) та (IV), їх одержання та властивості. Загальна характеристика солей, їх розчинність та схильність до гідролізу. Комплексні сполуки. Сульфідні та їх властивості.	1, 4, 5, 9
5	ЛЗ	3	Електрохімічні процеси	1, 4, 5, 11
6	СР	3	Опрацювання матеріалу теми s^2 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
7	Л	2	Тема 17. p^3 -елементи. Нітроген. Загальна характеристика. Знаходження у природі. Одержання, фізичні та хімічні властивості. Сполуки нітрогену із водородом. Амоніак: фізичні та хімічні властивості. Солі амонію, їх термічна та електролітична дисоціація. Амід, іміди, нітриди металів, їх властивості. Гідразин та гідроксиламін. Азидна кислота та азиди. Оксиди нітрогену. Нітратна (III) кислота, її окиснювальні та відновні властивості. Нітрати (III), їх одержання та властивості. Нітратна кислота та її здобування. Хімічний зв'язок і будова. Окисні властивості нітратної кислоти. Дія нітратної кислоти на метали та неметали. Царська горілка.	1, 4, 5, 9
8	ЛЗ	3	Корозія металів та захист від корозії	10, 11
9	СР	3	Опрацювання матеріалу теми p^1 -елементи у дистанційному	1, 4, 5, 9

			курси Moodle.	
10	Л	2	<p><u>Тема 17. p^3-елементи (закінчення).</u> Фосфор. Загальна характеристика елемента. Алотропні модифікації. Фосфіди металів. Фосфін, його одержання та властивості. Оксиди фосфору (III) та (V), їх одержання, будова та властивості. Кислоти фосфору: будова та властивості. Галогеніди фосфору.</p> <p>Арсен, стибій, бісмут. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та здобування. Сполуки з гідрогеном. Арсин. Відкриття слідів арсену за методом Марша. Оксиди арсену, стибію та бісмуту та відповідні гідроксиди. Зіставлення їх властивостей з властивостями кислот нітрогену та фосфору. Комплексні сполуки арсену, стибію, бісмуту катіонного та аніонного типу. Токсичність сполук арсену, стибію, бісмуту. Сульфідні елементів (III) та (V), їх одержання та властивості. Тіосоли та їх застосування у неорганічному аналізі. Три- та пентагалогеніди елементів, їх властивості.</p>	1, 4, 5, 9
11	ЛЗ	3	s^1 елементи: Li, Na, K, Rb, Cs	1, 4, 5, 11
12	СР	3	Опрацювання матеріалу теми p^2 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
13	Л	2	<p><u>Тема 18. p^4-елементи.</u> Халькогени. Оксиген. Загальна характеристика елемента. Знаходження у природі. Повітря. Здобування кисню та озону, їх властивості та застосування. Оксиди, озоніди, пероксиди та надпероксиди. Пероксид гідрогену, способи його одержання, будова молекули, кислотно-основні та окисно-відновні властивості та застосування.</p> <p>Сульфур. Загальна характеристика. Знаходження у природі та здобування. Фізичні властивості сульфуру. Алотропія сульфуру. Хімічні властивості сульфуру. Сполуки сульфуру з гідрогеном. H_2S: методи одержання та властивості. Сульфідні. Полісульфідні. Оксид сульфуру (IV). Сульфатна (IV) кислота та її соли (гідросульфати та сульфати (IV)). Кислотні та окисно-відновні властивості сульфатної (IV) кислоти.</p>	1, 4, 5, 9
14	ЛЗ	3	s^2 елементи: Be, Mg, Ca, Sr, Ba	1, 4, 5, 11
15	СР	3	Опрацювання матеріалу теми p^3 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
16	Л	2	<p><u>Тема 18. p^4-елементи (закінчення).</u> Тіосульфатна кислота, її будова, властивості. Тіосульфати. Політіонові кислоти та політіонати. Оксид сульфуру (VI), його одержання та властивості. Сульфатна (VI) кислота: властивості, застосування у промисловості. Солі сульфатної (VI) кислоти. Олеум. Полісульфати (VI). Пероксокислоти сульфуру. Пероксосульфати та їх властивості.</p> <p>Селен, телур, полоній: загальна характеристика. Сполуки селену, телуру і полонію з гідрогеном та їх властивості. Оксиди та гідроксиди селену (IV), телуру (IV) полонію (IV). Селенати (IV) та телурати (IV). Оксиди селену (VI) та телуру (VI). Селенатна (VI) та телуратна (VI) кислоти. Порівняння властивостей цих кислот з сульфатною (VI) кислотою.</p>	1, 4, 5, 9
17	ЛЗ	3	p^1 елементи: B, Al, Ga, In, Tl	1, 4, 5, 11
18	СР	3	Опрацювання матеріалу теми p^4 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9

19	Л	2	<p><u>Тема 19. p^5-елементи.</u> Гідроген. Особливе положення гідрогену у періодичній системі. Знаходження у природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості. Ізотопи гідрогену. Відновні властивості гідрогену. Гідроген під час виділення.</p> <p>Галогени. Загальна характеристика галогенів. Знаходження у природі, способи одержання. Фізичні і хімічні властивості. Зіставлення фізичних властивостей та хімічної активності вільних галогенів. Фторид кисню. Сполуки галогенів з гідрогеном, їх одержання, застосування. Галогеніди.</p> <p>Оксигенвмісні сполуки галогенів: будова, одержання, властивості. Зіставлення кислотних та окисних властивостей оксигенвмісних кислот та їх солей.</p>	1, 4, 5, 9
20	ЛЗ	3	p^2 елементи: C, Si, Ge, Sn, Pb	1, 4, 5, 11
21	СР	1	Опрацювання матеріалу теми p^5 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
22	Л	2	<p><u>Тема 20. p^6-елементи.</u> Благородні гази. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Сполуки ксенону із фтором. Реакції диспропорціонування. Гідроліз фторидів ксенону. Оксофториди. Оксигенвмісні сполуки ксенону. Хімічні сполуки інших благородних газів. Застосування сполук благородних газів.</p>	1, 4, 5, 9
23	ЛЗ	3	Контрольна робота № 1.	1, 4, 5, 9
24	Л	2	<p><u>Тема 21. d^4-елементи.</u> Елементи підгрупи хрому. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі та одержання. Властивості молібдену, хрому і вольфраму та їхнє застосування. Оксид та гідроксид хрому (II). Солі хрому (II). Оксид та гідроксид хрому (III). Солі хрому (III). Хромати (III), галуни. Оксид хрому (VI). Хроматна (VI) кислота та її солі. Окисні властивості сполук хрому (VI). Пероксид хрому та пероксохромати, їхні властивості. Оксиди та гідроксиди молібдену (VI) і вольфраму (VI). Молібдати та вольфраматні. Вольфрамові бронзи. Найважливіші комплексні сполуки елементів.</p>	1, 4, 5, 9
25	ЛЗ	3	p^3 елементи: N, P, As, Sb, Bi	1, 4, 5, 11
26	СР	1	Опрацювання матеріалу теми d^4 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
27	Л	2	<p><u>Тема 22. d^5-елементи.</u> Елементи підгрупи мангану. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування. Оксид, гідроксид та солі мангану (II). Оксид, гідроксид мангану (IV). Манганати (VI). Манганатна (VII) кислота і манганати (VII). Окисно-відновні реакції у хімії мангану. Вплив середовища на склад продуктів, що утворюються внаслідок реакції. Відмінності у хімії технецію та ренію у порівнянні з хімією мангану. Найважливіші комплексні сполуки елементів.</p>	1, 4, 5, 9
28	ЛЗ	3	p^4 елементи: O, S, Se, Te	1, 4, 5, 11
29	СР	1	Опрацювання матеріалу теми d^5 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
30	Л	2	<p><u>Тема 23. d^{6-8}-елементи.</u> Ферум, кобальт, нікель. Загальна характеристика елементів.</p>	1, 4, 5, 9

			Знаходження у природі, здобування металів. Чавун, сталь. Властивості феруму. Оксиди феруму (II) та феруму (III), їхні властивості. Ферати (VI). Властивості кобальту і нікелю. Застосування металів та їх сполук. Комплексні сполуки елементів тріади феруму. Платинові метали. Загальна характеристика елементів. Знаходження платинових металів у природі. Хімічні властивості платинових металів. Прості та комплексні сполуки. Платинові метали як комплексоутворювачі. Зіставлення властивостей платинових металів зі властивостями елементів родини феруму.	
31	ЛЗ	3	p^5 елементи: F, Cl, Br, I	1, 4, 5, 11
32	СР	1	Опрацювання матеріалу теми d^{6-8} -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
33	Л	2	<u>Тема 24.</u> d^9 -елементи. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості. Найважливіші сполуки купруму (II) і купруму (I), їх окисно-відновні та кислотно-основні характеристики. Сполуки аргентуму і ауруму: загальна характеристика. Найважливіші комплексні сполуки купруму, аргентуму, ауруму.	1, 4, 5, 9
34	ЛЗ	3	d^4 елементи: Cr, Mo, W	1, 4, 5, 11
35	СР	1	Опрацювання матеріалу теми d^9 -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
36	Л	2	<u>Тема 25.</u> d^{10} -елементи. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Фізичні та хімічні властивості. Оксиди і гідроксиди, одержання та властивості. Комплексні сполуки. Токсичність сполук гідраргіруму, кадмію. Зіставлення властивостей елементів підгрупи цинку зі властивостями берилію, магнію та лужноземельних металів.	1, 4, 5, 9
37	ЛЗ	3	d^5 елементи: Mn, Tc, Re	1, 4, 5, 11
38	СР	1	Опрацювання матеріалу теми d^{10} -елементи у дистанційному курсі Moodle.	1, 4, 5, 9
39	Л	2	<u>Тема 26.</u> d^1 -елементи. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Прості сполуки. Комплексні сполуки. Зіставлення властивостей елементів підгрупи скандію та їх сполук зі властивостями елементів підгрупи бору.	1, 4, 5, 9
40	ЛЗ	3	d^{6-8} елементи: Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt	1, 4, 5, 11
41	Л	2	<u>Тема 27.</u> d^2 -елементи. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання, застосування. Діоксид титану, його одержання та застосування. Властивості сполук титану (III) і (IV). Титанати. Комплексні сполуки елементів підгрупи титану. Особливості хімії цирконію та гафнію.	1, 4, 5, 9
42	ЛЗ	3	d^{9-10} елементи: Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg	1, 4, 5, 11
43	Л	2	<u>Тема 28.</u> d^3 -елементи. Загальна характеристика елементів. Знаходження у природі, одержання та застосування. Сполуки з киснем, їх одержання та властивості. Кисотно-основні властивості оксидів та гідроксидів. Солі. Комплексні сполуки.	1, 4, 5, 9
44	ЛЗ	3	Контрольна робота № 2.	1, 4, 5, 9
45	СР	1	Опрацювання матеріалу тем d^{1-3} -елементи у дистанційному	1, 4, 5, 9

			курси Moodle.	
46	СР	1	Лантаноїди та актиноїди. Лантаноїдне та актиноїдне стиснення. Ступені окиснення. Найважливіші фізичні та хімічні властивості металів. Оксиди, гідроксиди лантаноїдів та актиноїдів. Сполуки урану (IV) та (VI). Уранати та діуранаты. Комплексні сполуки. Порівняння хімічних властивостей сполук лантаноїдів та актиноїдів.	1, 4, 5, 9
Разом годин		120		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	8
2	Підготовка до лабораторних занять	22
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	26
4	Виконання індивідуального завдання:	30
	Разом	86

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункова робота
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАЙВАЖЛИВІШИХ СПОЛУК ЕЛЕМЕНТУ	Терміни виконання (на якому тижні)
1	<ol style="list-style-type: none"> Будова атома елемента, найважливіші ступені окиснення у сполуках Фізичні властивості простої речовини. Хімічні властивості простої речовини: описати властивості за допомогою рівнянь типових реакцій <ol style="list-style-type: none"> з неметалами, киснем, галогенами, водою; з кислотами – HCl, HNO₃, H₂SO₄ або їх сумішами (царська горілка); з розчином лугами у розчині чи розплаві. Дати характеристику окисно-відновних та кислотно-основних характеристик оксидів (гідроксидів) елемента у найважливіших ступенях окиснення. Навести якісні реакції виявлення найважливіших іонів (сполук) елемента. Описати найважливіші галузі застосування сполук елемента. Варіанти елементів: B, C, Si, N, P, Sb, S, Se, Te, Cl, Br, I, Ge, As, V, Rh, Pd 	8-15

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Увесь курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Йдеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність студентів є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам – в аналогічній до представленого зразка ситуаціях. Організовується діяльність студентів за кількарізним відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю. Цей метод застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передує репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація).

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть – в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення поетапно направляєється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи чи рівень засвоєння пройденого матеріалу.

Усний контроль використовується для перевірки підготовки студентів до лабораторної роботи, розділяється на фронтальне опитування та комбіноване – один студент відповідає, а інші працюють самостійно, а також при захисті лабораторних робіт з метою навчання логічно мислити, аргументувати, грамотно висловлювати свої думки. Має рівні: репродуктивний та творчий з використанням взаємного рецензування відповідей.

Письмовий контроль проводиться у формі:

- індивідуальних варіантів допусків до лабораторних робіт з метою перевірки підготовки до лабораторної роботи;
- контрольних робіт з індивідуальним варіантом для кожного студента, передбачає контроль знань студентів по декільком темам.

Екзамен проводиться в кінці семестру в усній формі з метою контролю знань по всьому курсу та формування цілісного уявлення про змістовні модулі та взаємозв'язок між ними; передбачає як теоретичні, так і практичні питання репродуктивного та творчого рівнів.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання успішності студента

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
50	26	-	-	10	86	14	100

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання містять певні неточності ;
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. 	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач .
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі. 	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання;
				<ul style="list-style-type: none"> - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.

60-63	Е	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> - Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі. 	<p>Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля;</p> <ul style="list-style-type: none"> - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	<p>Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.</p>	<p>Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля;</p> <ul style="list-style-type: none"> - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі.
1-34	Г (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	<ul style="list-style-type: none"> - Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна хімія : навчальний посібник / В.І. Булавін, Т.В. Школьнікова, М.В. Ведь та ін. - 2-ге вид., переробл. та доповн. - Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. - 376 с.
2. Волобуєв М.М., Ведь М.В. Навчальний посібник. Хімія елементів: авторський лекційний курс. - Харків : НТУ «ХП», 2019. - 200 с.
3. Основи хімії біогенних елементів, біохімії і біофізики: Практичний курс : навчальний посібник / М. В. Ведь, Т. П. Ярошок, М. Д. Сахненко, Т. Ю. Орехова, В. І. Булавін; за ред. М. В. Ведь - 2-ге вид., випр. та доповн. - Х. : НТУ "ХП", 2016. - 310 с.
4. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи / В.І. Булавін, Т.П. Ярошок, М.В. Ведь та ін. // НТУ «ХП», 2017. - 150 с.
5. Теоретичні основи хімії рідкісних і розсіяних елементів: Підручник / Сахненко М.Д., Ведь М.В., Штефан В.В., Волобуєв М.М. - Харків: НТУ "ХП", 2011. - 424 с.
6. Основи загальної хімії: навч. посібник / В.І. Булавін, А.М. Бутенко, М.М. Волобуєв . - Харків: НТУ «ХП», 2008. - 192 с.
7. Основи теорії корозії та захисту металів: Навч.посібник / Сахненко М.Д., Ведь М.В., Ярошок Т.П. - Харків: НТУ "ХП", 2005. - 240 с.
8. Методичні вказівки з окремих розділів курсу хімії (розташовані у репозитарії НТУ "ХП" <http://repository.kpi.kharkov.ua/>) та на сайті кафедри (<http://www.kpi.kharkov.ua/ukr/department/zagalna-ta-neorganichna-himiya/>)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Хімія елементів: авторський лекційний курс [Текст] : навч. посібник / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь ; НТУ “ХПІ”. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2019. - 200 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44726/3/Book_2019_Volobuiev_Khimiia_elementiv.pdf
2	Загальна хімія [Текст] : навч. посібник / Булавін В. І. [та ін.] ; заг. ред. Булавін В. І. ; НТУ “ХПІ”. - Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. - 376 с. (7 шт) http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44735/3/Book_2019_Bulavin_Zahalna_khimiia.pdf
3	Окисно-відновні реакції [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / М. М. Волобуєв [та ін.] ; НТУ “ХПІ”. - Електрон. текст. дані. - Харків : Панов А. М., 2021. - 70 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/53988/3/Book_2021_Volobuiev_Okysno-vidnovni.pdf
4	Загальна та неорганічна хімія [Текст] : підручник / В. І. Гомонай, С. С. Мільович. - Вінниця : Нова книга, 2016. - 448 с.

Допоміжна література

5	Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів за темою "Хімічний зв'язок та будова найпростіших молекул" : для студентів хім. спец. ден. та заочної форм навчання / уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – 36 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/42691/3/prohramy_2016_Khimichnyi_zviazok.pdf
6	Методичні вказівки до самостійної роботи студентів за темою “Хімічна термодинаміка” [Електронний ресурс] : для студ. хімічних спец. денної та заочної форм навчання / НТУ “ХПІ” ; уклад.: М. М. Волобуєв, Т. П. Ярошок, В. О. Проскуріна. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ “ХПІ”, 2019. - 37 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40525/3/prohramy_2019_Khimichna_termodynamika.pdf
7	Методичні вказівки до лабораторної та самостійної роботи студентів за темою “Хімічний еквівалент” [Електронний ресурс] : для студентів хіміко-технолог. спец. ден. та заоч. форм навчання / НТУ “ХПІ” ; уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.]. - Електрон. текст. дані. - Харків : [б. и.], 2020. - 28 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/48028/1/prohramy_2020_Khimichnyi_ekvivalent.pdf
8	Окисно-відновні реакції [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / М. М. Волобуєв [та ін.] ; НТУ “ХПІ”. - Електрон. текст. дані. - Харків : Панов А. М., 2021. - 70 с. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/53988/3/Book_2021_Volobuiev_Okysno-vidnovni.pdf

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

Науково-технічна бібліотека Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» та репозитарій

Сайт: <http://library.kpi.kharkov.ua/> <http://repository.kpi.kharkov.ua/>

Харківська державна наукова бібліотека імені В.Г.Короленка

Сайт: <http://korolenko.kharkov.com/>

Харківська обласна універсальна наукова бібліотека

Сайт: <http://www.library.kharkov.ua/>

Кафедра загальної та неорганічної хімії

Сайт: <http://web.kpi.kharkov.ua/onch/uchbovij-kontent/>