

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І. МЕЧНИКОВА

Факультет хімії та фармації
Кафедра неорганічної хімії та хімічної освіти



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Майя НІКОЛАЄВА

09 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

Рівень вищої освіти

Галузь знань

Спеціальність

Освітньо-професійна програма

перший (бакалаврський) рівень

10 Природничі науки

103 Науки про Землю

Гідрометеорологія

ОНУ

2024

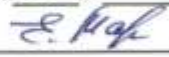
Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна хімія», Одеса. ОНУ. 2024. 18 с.

Розробники:

Марцинко О. Е. – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти.

Чокан Л. О. – старший викладач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти

Протокол № 1 від «28» 08 2024 р.
Завідувач кафедри  (Олена МАРЦИНКО)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП «Гідрометеорологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальність 103 «Науки про Землю»  (Валерія ОВЧАРУК)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету хімії та фармації
Протокол № 1 від «29» 08 2024 р.

Голова НМК  (Олена ГУЗЕНКО)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні
кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти
Протокол № від « » 20__ р.

Завідувач кафедри (Олена МАРЦИНКО)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні
кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти
Протокол № від « » 20__ р.

Завідувач кафедри (Олена МАРЦИНКО)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: Всього кредитів – 4 змістових модулів – 2	Галузь знань 10 Природничі науки Спеціальність 103 Науки про Землю Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова МПН2.03	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		<i>1-й</i>	<i>1-й</i>
		<i>Семестр</i>	
		<i>1-й</i>	<i>2-й</i>
		<i>Лекції</i>	
		30 год.	8 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		–	–
		<i>Лабораторні</i>	
		30 год.	8 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		60 год.	104 год.
		Форма підсумкового контролю: іспит	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: сформувати у здобувачів теоретичну базу знань для природничо-наукового розуміння фізико-хімічних процесів, які виникають у довкіллі під впливом природних та антропогенних факторів, та здатність застосовувати набуті знання на практиці при виконанні завдань з гідрометеорології.

Завданнями дисципліни є:

- опанування здобувачами фундаментальних хімічних законів, теорій, а також узагальнень світоглядного характеру;
- розвиток творчої та пізнавальної активності на лекційних та лабораторних заняттях;
- формування у здобувачів на лабораторному практикумі вмінь та навиків хімічного експерименту та узагальнення результатів дослідження;
- виховання у здобувачів активної життєвої позиції, почуття відповідальності та професійної гордості.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей:**

Загальні компетентності:

K14 Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер

Очікувані програмні результати навчання (ПР):

ПР07 Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати:

- фізичні та хімічні властивості речовин;
- основні методи добування простих речовин та неорганічних сполук;
- основні закономірності реакційної здатності неорганічних речовин;

вміти:

- розглядати властивості елементів та їхніх сполук з теоретичної точки зору;
- здійснювати розрахунки, пов'язані з властивостями та перебігом реакцій неорганічних речовин;
- передбачати перебіг реакцій за участю неорганічних речовин;
- спостерігати та пояснювати хімічні явища;
- використовувати хімічне устаткування, прилади;
- здійснювати основні хімічні лабораторні операції;
- узагальнювати результати практичних досліджень.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини.

Тема 1. Фундаментальні закони та основні поняття хімії. Основні класи хімічних сполук

Основні поняття та закони хімії. Хімія як природнича наука. Предмет хімії та її зв'язок з іншими дисциплінами. Атомно-молекулярне вчення. Визначення молекулярних та атомних мас. Закон еквівалентів. Класи неорганічних сполук. Оксиди, основи, кислоти, солі.

Тема 2. Хімічна будова речовини.

Будова атома. Періодичний закон і система Д. І. Менделєєва. Періодичність змін властивостей елементів та їхніх сполук на основі уявлень про будову атомів. Типи хімічного зв'язку (йонний, ковалентний полярний та неполярний, донорно-акцепторний, водневий, металічний). Електронегативність елемента.

Тема 3. Закономірності перебігу хімічних процесів. Енергетика та кінетика хімічних процесів.

Енергетика хімічних процесів. Термодинамічні функції стану системи: внутрішня енергія, ентальпія, ентропія, енергія Гіббса, енергія Гельмгольца. Закони термодинаміки, закон Гесса та його наслідки.

Тема 4. Розчини та їх природа. Хімічні властивості розчинів. Теорія електролітичної дисоціації.

Розчини. Основні поняття. Способи вираження концентрацій розчинів. Властивості розчинів неелектролітів. Закони Генрі, Вант-Гоффа, Рауля. Особливості реакцій в розчинах електролітів. Теорія електролітичної дисоціації.

Тема 5. Водневий показник. Гідроліз солей.

Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник рН. Буферні розчини. Гідроліз солей. Залежність гідролізу від природи солі. Вплив концентрації та температури на ступінь гідролізу.

Змістовий модуль 2. Основи електрохімії і колоїдної хімії.

Тема 6. Окисно-відновні реакції та електродні потенціали напівреакцій.

Окисно-відновні реакції. Поняття окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення. Визначення коефіцієнтів в ОВР. Типові окисники та відновники.

Тема 7. Основи електрохімії. ХДС, електроліз, корозія металів.

Поняття про електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Ряд напруги металів. Визначення електродних потенціалів. Рівняння Нернста. Електрорушійна сила та її вимірювання. Хімічні джерела електричної енергії. Гальванічні елементи. Класифікація електрохімічних процесів. Електроліз електролітів. Послідовність електродних процесів на аноді та катоді. Закони Фарадея. Вихід за током. Корозія металів та сплавів. Методи захисту від корозії. Основні типи корозії. Хімічна корозія. Електрокорозія. Біокорозія.

Тема 8. Основи колоїдної хімії. Сорбційні процеси. Коагуляція.

Загальна характеристика дисперсних систем, їх особливості. Класифікація. Способи отримання дисперсних систем. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг. Капілярні явища. Закон Лапласа. Поверхнева активність. Поверхнево-активні та поверхнево-інактивні речовини. Змочування. Оптичні властивості гетерогенних систем. Розсіювання світла. Закон Релея. Поглинання світла. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Адсорбція на поверхні розподілу фаз. Величина адсорбції. Рівняння Гіббса. Рівняння Фрейндліха та Ленгмюра. Електрокінетичні явища.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Очна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
1	2	л	лаб	с.р.	6	л	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини.								
Тема 1. Фундаментальні закони та основні поняття хімії. Основні класи хімічних сполук.	22	4	10	8	15	1	2	12
Тема 2. Хімічна будова речовини	16	4	4	8	13	1	–	12
Тема 3. Закономірності перебігу хімічних процесів. Енергетика та кінетика хімічних процесів	16	4	4	8	15	1	–	14
Тема 4. Розчини та їх природа. Хімічні властивості розчинів. Теорія електролітичної дисоціації	16	4	4	8	18	1	3	14
Тема 5. Водневий показник. Гідроліз солей	12	4	–	8	13	1	–	12
Разом за змістовим модулем 1	82	20	22	40	74	5	5	64
Змістовий модуль 2. Основи електрохімії і колоїдної хімії.								
Тема 6. Окисно-відновні реакції та електродні потенціали напівреакцій	15	3	4	8	16	1	3	12
Тема 7. Основи електрохімії. ХДС, електроліз, корозія металів	11	3	–	8	17	1	–	16
Тема 8. Основи колоїдної хімії. Сорбційні процеси. Коагуляція	12	4	4	4	13	1	–	12
Разом за змістовим модулем 2	38	10	8	20	46	3	3	40
Усього годин	120	30	30	60	120	8	8	104

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичні заняття не передбачені.

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Семінарські заняття не передбачені.

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин очна/заочна
1	Техніка безпеки. Основний лабораторний посуд та правила роботи з ним. Правила зважування <i>Техніка безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Ознайомлення та робота з хімічним посудом: робота з циліндром, бюреткою, мірними колбами тощо. Робота з технохімічними терезами. / Здобувач виконує лабораторну роботу, записує результати в журнал, робить висновки та захищає свої результати</i>	6/1

2	Основні класи неорганічних сполук. <i>Дослідження властивостей основних класів сполук: оксидів, гідроксидів, солей, кислот. Способи отримання солей / Здобувач виконує лабораторну роботу, записує результати в журнал, робить висновки та захищає свої результати</i>	4/1
3	Визначення молярної маси еквівалента речовини <i>Визначення еквівалентної маси цинку методом витиснення. Розв'язування розрахункових задач. / Здобувач виконує лабораторну роботу, записує результати в журнал, робить висновки та захищає свої результати</i>	4/–
4	Визначення теплоти хімічних реакцій. <i>Визначення теплоти нейтралізації: натрій гідроксиду сульфатною кислотою. Розчинення кристалогідратів натрій тіосульфату або натрій карбонату. / Здобувач виконує лабораторну роботу, записує результати в журнал, робить висновки та захищає свої результати</i>	4/–
5	Розчини. Способи виразу складу розчинів. <i>Приготування розчинів із заданою масовою часткою розчиненої речовини. Визначення еквівалентної концентрації розчину методом титрування. / Здобувач виконує лабораторну роботу, записує результати в журнал, робить висновки та захищає свої результати</i>	4/3
6	ОВР та електрохімічні процеси <i>Вивчення впливу кислотності середовища на продукти та направленість ОВР. Навчитися записувати рівняння ОВР методом електронно-йонного балансу у різному середовищі. / Здобувач виконує лабораторну роботу, записує результати в журнал, робить висновки та захищає свої результати</i>	4/3
7	Отримання міцел. Поріг коагуляції дисперсної системи <i>Вивчити теорію та ознайомитися з будовою колоїдних частинок. З'ясувати методи одержання колоїдних систем та їх коагуляцію. Дослідити процес коагуляції отриманого золю під впливом різних електролітів. Дослідити виконання правила Шульце-Гарді. / Здобувач виконує лабораторну роботу, записує результати в журнал, робить висновки та захищає свої результати</i>	4/–
Разом		30/8

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин очна/заочна
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини.		
1	Тема 1. Фундаментальні закони та основні поняття хімії. Основні класи хімічних сполук. Закон збереження маси, закон сталості складу, закон кратних співвідношень, закон об'ємних співвідношень. Атомно-молекулярна теорія. Основні властивості неорганічних сполук. Способи отримання неорганічних сполук. Типи хімічних реакцій. / Підготовка до лекцій та лабораторної роботи. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу	8/12
2	Тема 2. Хімічна будова речовини. Квантові числа електронів, принципи заповнення електронних орбіталей. Повна електронна формула елемента. Типи взаємодії молекул. Хімічний зв'язок, його види / Підготовка до лекцій. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу	8/12

3	Тема 3. Закономірності перебігу хімічних процесів. Енергетика та кінетика хімічних процесів. Швидкість хімічних реакцій та чинники, які впливають на неї. Закон діючих мас. Константа швидкості. Хімічна рівновага та її зрушення. Принцип Ле-Шательє. / Підготовка до лекцій та лабораторної роботи. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу	8/14
4	Тема 4. Розчини та їх природа. Хімічні властивості розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Розчинність, як фізико-хімічний процес. Хімічні властивості розчинів. Способи вираження концентрацій розчинів. Ступінь дисоціації, константа дисоціації / Підготовка до лекцій та лабораторної роботи. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	8/14
5	Тема 5. Водневий показник. Гідроліз солей. Вплив гідролізу солей на реакцію середовища (рН) розчину. / Підготовка до лекцій. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до змістовного модуля	8/12
Змістовий модуль 2. Основи електрохімії і колоїдної хімії.		
6	Тема 6. Окисно-відновні реакції та електродні потенціали напівреакцій. Окисно-відновні властивості речовини. Окисно-відновна двоїстість. Еквіваленти окисників та відновників. Типові реакції окиснення-відновлення. / Підготовка до лекцій та лабораторної роботи. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	8/12
7	Тема 7. Основи електрохімії. ХДС, електроліз, корозія металів. Електрохімічний захист, захисні покриття. Інгібітори корозії та активатори корозії. / Підготовка до лекцій. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу	8/16
8	Тема 8. Основи колоїдної хімії. Сорбційні процеси. Коагуляція. Електрична будова колоїдних частинок. Міцели. Електрофорез та електроосмос. Коагуляція. Правила коагуляції. Правило значності Шульце-Гарді. / Підготовка до лекцій та лабораторної роботи. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до змістовного модуля	4/12
Разом		60/104

Самостійна робота з підготовки до заняття передбачає:

- підготовка до лекцій і лабораторних занять;
- опанування теоретичного матеріалу з теми заняття;
- розв'язування розрахункових задач;
- виконання тренувальних вправ;
- підготовки до контрольних заходів;
- виконання тестових завдань для самоконтролю.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- *словесні методи*: розповідь, лекція, пояснення, бесіда;
- *наочні*: презентація, ілюстрація, візуалізація, демонстрація;
- *практичні*: виконання практичних завдань, виконання лабораторних робіт, розв'язування типових розрахункових задач, виконання тренувальних вправ;

- *самостійна робота*: робота з підручником, розв’язування типових розрахункових задач, виконання тренувальних вправ, виконання тестових завдань для самоконтролю.

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Засоби діагностики якості освіти включають в себе поточний, періодичний та підсумковий контроль.

Поточний контроль:

- виконання і захист результатів лабораторних робіт;
- написання тестових контрольних робіт за лабораторними роботами.

Письмовий контроль: оцінювання якості виконання самостійної роботи за темами.

Періодичний контроль: тестовий контроль: оцінювання контрольних робіт за змістовими модулями (можливо тестування, контрольне опитування).

Підсумковий контроль: іспит

Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів освіти на іспиті Очна/заочна форма навчання

Оцінка	Кількість балів (30 бальна шкала)	Критерії оцінювання
Відмінно	26-30	Здобувач освіти правильно, точно і повно виконав всі завдання екзаменаційного білету, чітко і логічно відповів на поставлені екзаменаторами запитання. Ґрунтовно і всебічно знає зміст теоретичних питань, вільно володіє хімічною термінологією. Логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань, робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки. Може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання практичного завдання й оцінити результати власної практичної діяльності. При вирішенні практичного завдання точно дотримується алгоритму його виконання, вимог до його оформлення.
Добре	19-25	Здобувач освіти достатньо повно виконав всі завдання екзаменаційного білету, чітко і логічно відповів на поставлені екзаменаторами запитання. Достатньо ґлибоко і всебічно знає зміст теоретичних питань, володіє хімічною термінологією. Логічно мислить і будує відповідь, використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичних завдань, робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускає несуттєві помилки, які усуваються самим здобувачем, коли на них вказує екзаменатор. Може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання практичного завдання, але під час його розв'язання припускався несуттєвих помилок чи неточностей в алгоритмі виконання та оформленні.
Задовільно	12-18	Здобувач освіти у неповному обсязі виконав всі завдання екзаменаційного білету, відповіді на додаткові та навідні запитання мають нечіткий, розпливчастий характер. Володіє основним обсягом теоретичних знань, неточно використовує хімічну термінологію. Відчуває значні труднощі при побудові самостійної логічної відповіді, у застосуванні теоретичних знань при аналізі практичних завдань, виявленні причинно-наслідкових зв'язків. У відповідях мають місце суттєві помилки. При розв'язанні практичного завдання припустився значних похибок у алгоритмі виконання та оформленні.
Незадовільно з можливістю повторного складання	4-11	Здобувач освіти не виконав завдання екзаменаційного білету, у більшості випадків не дав відповіді на додаткові та навідні запитання екзаменаторів. Не опанував основний обсяг теоретичних знань, виявив низький рівень володіння хімічною термінологією. Відповіді на питання є фрагментарними, непослідовними, нелогічними, не може застосовувати теоретичні знання при аналізі практичних завдань, виявляти причинно-наслідкові зв'язки. У відповідях має місце значна кількість грубих помилок. Виконує частину практичного завдання за допомогою викладача, при цьому припускається

		грубих помилок і похибок в алгоритмі виконання та оформленні.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	0-3	Не володіє навчальним матеріалом. Виконує лише елементи завдання, погребує постійної допомоги викладача або практичне завдання не виконане.

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів (2 бальна шкала)	Критерії оцінювання усних відповідей (за темами самостійної роботи)
		Здобувач світи
Відмінно	2,0	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; рецензує відповіді інших здобувачів, самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань, вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань
Добре	1,5	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає несуттєві неточності
Задовільно	1,0	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Незадовільно з можливістю повторного складання	0,5	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно; безсистемне виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	0	не володіє навчальним матеріалом

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів (3/9 бальна шкала)	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти на лабораторних заняттях
Відмінно	3/9	Здобувач освіти у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією. Здійснює експеримент за планом з урахуванням техніки безпеки та правил роботи з речовинами та обладнанням; правильно, без помилок оформлює результати дослідження (складає таблиці, будує графіки тощо), здійснює розрахунки; науково грамотно, логічно описує результати спостереження; вміє аналізувати та узагальнювати результати експериментальної роботи, робить обґрунтовані та логічні висновки.
Добре	2/7	Здобувач освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Здійснює експеримент за планом з урахуванням техніки безпеки та правил роботи з речовинами та обладнанням; оформлює результати

		дослідження (складає таблиці, будує графіки тощо), здійснює розрахунки; науково грамотно, логічно описує результати спостереження; вміє аналізувати та узагальнювати результати експериментальної роботи, робить обґрунтовані та логічні висновки, але припускається неточностей.
Задовільно	1/5	Оцінюється робота здобувача, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки. При виконанні практичних або лабораторних робіт здобувач виконує роботу за зразком (інструкцією), але з помилками; робить висновки, проте не розуміє достатньою мірою мету роботи, допускається суттєвих помилок у розрахунках та оформленні звіту.
Незадовільно	0,5/3	Здобувач освіти достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань. При виконанні лабораторних робіт здобувач вміє користуватися окремими приладами, але не може самостійно виконати роботу і зробити висновки, допускається значної кількості грубих помилок у ході: експерименту, в оформленні роботи, у дотриманні правил техніки безпеки при роботі з речовинами та обладнанням.
Незадовільно	0/0	Здобувач не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає суттєві помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді. Робота не виконана або досліді, виміри, обчислення, спостереження проводилися неправильно.

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів (17,5 бальна шкала)	Критерії оцінювання контрольних робіт
		Здобувач світі
Відмінно	17,5-15	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання завдань контрольної роботи..
Добре	14-11	за зразком самостійно виконує практичні та розрахункові завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно	10-8	Може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільно з можливістю повторного складання	7-3	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	2-0	виконує лише елементи завдання або виконує завдання з помилками, погребує постійної допомоги викладача.

11. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.

1. Яка середня величина енергії хімічних реакцій? Яким співвідношенням пов'язані маса речовини і енергія?
2. Які параметри характеризують *нормальні умови*? Які параметри входять до рівняння стану ідеального газу? Які параметри газової системи є постійними у законі Бойля-Маріотта, Гей-Люссака?

3. У чому полягає сутність закону Ріхтера хімічних еквівалентів?
4. Перерахуйте найважливіші класи неорганічних речовин і наведіть їх характерні властивості.
5. Періодичний закон Д. І. Менделєєва. У чому полягає сутність сучасного формулювання Періодичного закону Менделєєва?
6. Будова атома. Ядерна модель атома. У чому полягає сутність понять – ізотоп, ізобара, ізотон?
7. Корпускулярно-хвильова подвійність електронів. У чому полягає сутність квантово-механічна модель будови атома?
8. Яку інформацію несе головне квантове число і поняття енергетичного підрівня електрона в атомі?
9. Орбітальний квантове число. Енергетичні підрівні електрона в атомі. Які форми електронних орбіталей Вам відомі і чому вони саме такої форми?
10. Магнітне і спіновий квантові числа. Що обумовлює орієнтацію електронної орбіталі в просторі навколо ядра атому?
11. Багатоелектронні атоми. У чому полягає сутність принципу (заборони) Паулі, правил Хунда і Клечковского?
12. Ковалентний зв'язок. У чому полягає сутність поняття – відносна електронегативність атома?
13. Чому відбувається гібридизація орбіталей?
14. Іоний хімічний зв'язок. Спрямованість і насичуваності хімічних зв'язків. У чому полягає відмінність іонного зв'язку від ковалентного?
15. Яким чином утворюється водневий зв'язок і яка його енергія? Які аномалії фізико-хімічних властивостей води Ви знаєте?
16. Як утворюється металевий зв'язок? За рахунок яких сил відбувається міжмолекулярна взаємодія?
17. У чому полягає сутність донорно-акцепторного зв'язку? Що означає насичуваність валентних зв'язків?
18. Які завдання і методи хімічної термодинаміки? Що таке система, оточення, параметри стану і функції стану системи?
19. Рівняння стану системи. Що саме характеризує внутрішня енергія системи?
20. Теплота і робота при ізобарних і ізохорних процесах. Які типи термодинамічних процесів Ви знаєте?
21. Що характеризує зміна ентальпії і внутрішньої енергії системи? У чому полягає сутність першого початку термодинаміки?
22. Тепловий ефект хімічної реакції. У чому полягає сутність закону Гесса?
23. Які умови необхідні для перебігу мимовільного процесу? У чому полягає сутність другого закону термодинаміки?
24. Ентропія. Як змінюється ентропія речовини в результаті фазових перетворень?
25. Вільна енергія Гіббса. Яким чином визначається спрямованість хімічних процесів? Ізохорно-ізотермічний потенціал Гельмгольца.
26. Як обчислити зміну ізобарного і ізохорного термодинамічних потенціалів хімічного процесу?
27. Швидкість реакції. Які завдання і методи хімічної кінетики? У чому полягає суть закону діючих мас (ЗДМ) Гульдберга і Вааге? Константа швидкості хімічної реакції.
28. Які фактори впливають на швидкість хімічних реакцій? Механізми впливу на швидкість температури.
29. На що вказує температурний коефіцієнт швидкості реакції? Яка сутність правила Вант-Гоффа? Що дозволяє обчислити рівняння Арреніуса?
30. Енергія активації. Активований комплекс. Яка суть теорії перехідного стану?
31. Каталіз. Яка суть механізмів гомогенного і гетерогенного каталітичних процесів?
32. Хімічна рівновага. Як визначить константу хімічної динамічної рівноваги? Яким

- чином виразити константу рівноваги через концентрацію і парціальні тиски газів?
33. Принцип Ле Шательє. Зміна які умов призводить до зсуву хімічної динамічної рівноваги? Пояснить дію факторів, що викликають зміну положення рівноваги оборотного процесу (температура, концентрація, тиск, каталізатори).
 34. Розчини. Види концентрації розчинів. Чим відрізняються об'ємна і масова концентрації, масова частка, молярна частка, молярна, моляльна і нормальна концентрації? Що таке титр розчину?
 35. Фізико-хімічні властивості розчинів: закон Генрі, тонометрического, ебуліоскопічний і кріоскопічний закони Рауля для ідеальних розчинів. У чому полягає сутність явища дифузії, осмоса?
 36. Слабкі електроліти. Для яких цілей використовують ізотонічний коефіцієнт Вант-Гоффа? Що характеризує діелектрична проникність (ϵ) рідин?
 37. Ступінь дисоціації. Який взаємозв'язок між ступенем дисоціації і коефіцієнтом Вант-Гоффа?
 38. Константа дисоціації. Який взаємозв'язок між ступенем дисоціації і константою дисоціації? Оствальда закон розбавлення.
 39. Сильні електроліти. У чому полягає сутність понять – активність іонів і коефіцієнт активності; іонна сила розчину? Рівняння Дебая-Хюккеля.
 40. Електролітична дисоціація води. Константа іонного добутку води. Що характеризує показник активної реакції (рН) води.
 41. Гідроліз солей. Що характеризує показник ступеню гідролізу, константи гідролізу?
 42. Який взаємозв'язок між величинами ступеню гідролізу і константи гідролізу солі?
 43. Реакції окислення-відновлення. Типи реакцій ОВР. Як змінюються окисно-відновних властивостей елементів залежно від їх положення в таблиці Д. І. Менделєєва?
 44. Окислювач, відновник. Процеси окислення і відновлення. Які хімічні процеси є окислювально-відновними?
 45. Подвійний електричний шар (ПЕШ). У чому полягає суть механізму виникнення різниці потенціалів на межі розділу фаз? Що таке електродний потенціал?
 46. Рівняння електродних реакцій. Які електродні реакції можуть відбуватися на поверхні розділу фаз метал – розчин електроліту?
 47. Рівняння Нернста. Як обчислити залежність електродного потенціалу металу від активної концентрації його іонів у розчині?
 48. Водневий електрод. Які стандартні умови прийняті в електрохімії? В чому полягає принцип вимірювання стандартні електродні потенціалів металів?
 49. Ряд напруг. Як змінюється окислювально-відновна активність іонів і атомів металів залежно від величини електродного потенціалу?
 50. Хімічні джерела струму (ХДС). В чому полягає механізм роботи гальванічного елемента Якобі – Данієля?
 51. Які хімічні реакції відбуваються на електродах гальванічного елемента при його роботі?
 52. В чому полягає принцип роботи концентраційного гальванічного елемента?
 53. Поняття про корозію матеріалів. Які мимовільні процеси викликають руйнування металів під дією навколишнього середовища?
 54. Яка суть процесів електрохімічної та хімічної корозії металів?
 55. Які методи розроблені для захисту металів від газової і хімічної корозії?
 56. Які процеси електрохімічної корозії відбуваються на анодних і катодних ділянках поверхні металу?
 57. Яка суть методів захисту металів за допомогою анодного і катодного покриттів?
 58. У чому полягає принцип протекторного захисту металів від корозії?
 59. Електроліз. Які процеси відбуваються на електродах при проходженні електричного струму через розплав (розчин) електроліту?
 60. Типи процесів електролізу. Які особливості електролізу з розчинним і нерозчинним

- анодом?
61. Яка послідовність окислення аніонів при електролізі водних розчинів на нерозчинному аноді?
 62. Закони Фарадея. Яким чином кількісно оцінити процес електролізу?
 63. Дисперсні системи. У чому полягає суть класифікації дисперсних систем за ступенем дисперсності, агрегатним станом, між фазною взаємодією?
 64. Як поверхнева енергія впливає на стійкості колоїдних розчинів?
 65. Усвідомте для себе поняття і визначення: золь, гель, суспензія, емульсія, ліофільні і ліофобні (гідрофільні і гідрофобні) системи.
 66. Які існують методи одержання дисперсних систем? У чому полягає суть диспергаційного метода?
 67. У чому полягає суть броунівського руху у дисперсних системах? Рівняння Ейнштейна.
 68. Закон Ламберта-Бера. Що відбувається при проходженні монохроматичного випромінювання через дисперсну систему?
 69. Яким чином визначають оптичну щільність колоїдних систем і як вона залежить від концентрації дисперсної фази?
 70. Як пояснити ефект Тіндалля? Розсіювання світла в колоїдних системах.
 71. Рівняння Релея. Які фактори впливають на інтенсивність світлорозсіювання?
 72. Що таке поверхневий натяг? Змочування. Крайовий кут. Яким чином оцінюють гідрофільності поверхонь?
 73. Рівняння Гіббса. Дифільний характер молекул ПАР. Як відрізняється дія поверхнево-активних (ПАР) і поверхнево-інактивних (ПІВ) речовин?
 74. У чому полягає суть процесу адсорбції? Які особливості молекулярної і іонної адсорбції?
 75. У чому полягає суть мономолекулярної теорії Ленгмюра? Яким чином орієнтуються молекули у поверхневому шарі рідини? Як пов'язані тепловий рух і «молекулярний частокіл»?
 76. Рівняння Фрейндліха. Адсорбція на твердій поверхні. У чому полягає суть теорії полімолекулярної адсорбції.
 77. Яка структура подвійного електричного шару (ПЕШ)? Яким чином виникає заряд на поверхні розділу фаз? Які саме іони можуть бути потенціал утворюючими, протиіонами і як вони розташовуються на поверхні частинок дисперсної фази?
 78. Електрокінетичний потенціал. Від чого залежить стабільність колоїдної системи?
 79. Адсорбційний механізм виникнення ПЕШ на поверхні розділу фаз. У чому полягає суть правило Фаянса-Панетта?
 80. Яка будова міцели гідрофобного золю? Який заряд має поверхня міцели. У чому полягає ізоелектричний стан міцели?
 81. Яка суть електрокінетичних явищ, електрофорезу, електроосмосу?
 82. Яка суть механізмів процесів коагуляції, опалесценції, седиментації?
 83. Яким чином деформується ПЕШ міцели при додаванні до колоїду електролітів?
 84. Правило Шульце-Гарді. Яким чином Поріг коагуляції залежить від заряду коагулюючого іона?

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ

Очна форма навчання

Поточний та періодичний контроль									Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2				
42,5						27,5				
ЛР1+УО	ЛР2+УО	ЛР3+УО	ЛР4+УО	ЛР5+УО	КЗМ	ЛР6+УО	ЛР7+УО	КЗМ		
3+2	3+2	3+2	3+2	3+2	17,5	3+2	3+2	17,5	30	100

Заочна форма навчання

Поточний та періодичний контроль							Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
41,5				28,5				
ЛР1	УО	ЛР5	КЗМ	ЛР6	УО	КЗМ	30	100
9	6	9	17,5	9	2	17,5		

Опитування, виконання і захист лабораторних робіт - ЛР

Контрольні роботи за змістовим модулем – КЗМ

Усне опитування за темами самостійної роботи – УО

Формувальне оцінювання

Очна форма

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини.			
Контрольна робота 1	17,5	1	17,5
Виконання і захист лабораторних робіт	3	5	15
Поточний контроль на лабораторних заняттях (опитування)	2	5	10
Усього за змістовим модулем 1			42,5
Змістовий модуль 2. Основи електрохімії і колоїдної хімії.			
Контрольна робота 2	17,5	1	17,5
Виконання і захист лабораторних робіт	3	2	6
Поточний контроль на лабораторних заняттях (опитування)	2	2	4
Усього за змістовим модулем 2			27,5
Іспит			30
Підсумкова сума балів			100

Заочна форма

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Класи неорганічних сполук. Хімічна термодинаміка та кінетика. Розчини.			
Поточний контроль на лабораторних заняттях (опитування)	2	3	6
Контрольна робота 1	17,5	1	17,5
Виконання і захист лабораторних робіт	9	2	18
Усього за змістовим модулем 1			41,5
Змістовий модуль 2. Основи електрохімії і колоїдної хімії.			
Поточний контроль на лабораторних заняттях (опитування)	2	1	2
Контрольна робота 2	17,5	1	17,5
Виконання і захист лабораторних робіт	9	1	9
Усього за змістовим модулем 2			28,5
Іспит			30
Підсумкова сума балів			100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна хімія»
<https://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fges/navchalni-materialy-fges>.
2. Силабус навчальної дисципліни «Загальна хімія»
<https://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fges/navchalni-materialy-fges>.
3. Окремі розділи загальної хімії: Навчальний посібник. / В. Ф. Шевченко, С. І. Шепеліна; Одеський державний екологічний університет. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. – 150 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/7854/>
4. Збірник задач із загальної хімії: Навчальний посібник. / В.В. Костік, О.Н. Софронков; Одеський державний екологічний університет. – Одеса: ТЕС, 2018 – 262 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/762/>
5. Горліченко М. Г., Шепеліна С. І. Збірник методичних вказівок до лабораторних робіт з дисципліни «Загальна хімія» для студентів І-го курсу денної форми навчання, напрям підготовки – «Гідрометеорологія». ОДЕКУ, Одеса. 2015. – 127 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/413/>

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Загальна хімія : лабораторний практикум для здобувачів вищої освіти спеціальностей 102 "Хімія", 226 "Фармація, промислова фармація" та спеціальностей 091 "Біологія та біохімія" і 162 "Біотехнологія і біоінженерія" / уклад.: Т. О. Кіосе, Л. А. Раскола, Т. Л. Ракитська. – Дніпро : Журфонд, 2023. – 266 с. <https://dspace.onu.edu.ua/items/bc7e99ff-d4a3-4f2f-8628-5bbf5f75c35f>
2. Стрельцова О. О. Колоїдна хімія: навч.-метод. посіб. для студентів спец. 226 «Фармація, промислова фармація» / О. О. Стрельцова, А. Ф. Тимчук, К. М. Менчук. – Одеса: Одес. нац. ун-т імені І. І. Мечникова, 2021. – 128 с. <https://dspace.onu.edu.ua/items/89001e65-1ebd-40bf-830b-203b166de6b9>
3. Окремі розділи загальної хімії: Навчальний посібник. / В. Ф. Шевченко, С. І. Шепеліна; Одеський державний екологічний університет. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. – 150 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/7854/>
4. Загальна хімія. Теорія та практика: навчальний посібник / Л. А. Раскола, Т. О. Кіосе. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 212 с. табл., рис. <https://dspace.onu.edu.ua/items/604a737e-3e06-46f3-a810-f72955d26c62>
5. Загальна та неорганічна хімія (Частина 1. Загальна хімія): навчально-методичний посібник для самостійної та аудиторної роботи здобувачів першого рівня вищої освіти за спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація / С.В. Ткаченко, С.В. Грузнова, Ж.В. Замай. – Чернівці: НУЧК, 2020. – 144 с. <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/5288>

Додаткова

6. Загальна хімія : навчальний посібник / В. І. Булавін, Т. В. Школьнікова, М. В. Ведь та ін. ; під заг. ред. В. І. Булавіна. – 2-ге вид., переробл. та доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 376 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/d18f45a4-418a-4e6f-b61f-c2c0f04b609a/content>
7. Булавін, В. І. Основи загальної хімії: навч. посібник/ В.І. Булавін, А.М. Бутенко, М. М. Волобуєв; Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. – Х.: НТУ "ХПІ", 2008. – 192 с.
8. Степаненко О. М., Рейтер Л. Т., Ледовських В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія. – Київ: Пед. преса, 2000 р. – 784 с.

9. Костік В.В., Шевченко В.Ф. Загальна та колоїдна хімія: Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2015. – 226 с. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/4541/>
10. Романов Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підручник. – Київ; Ірпень: ВТФ «Перун», 1998. – 480 с.

15. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Наукова бібліотека ОНУ <http://library.onu.edu.ua/>
2. Навчальні та методичні матеріали факультету хімії та фармації. URL : <http://lib.onu.edu.ua/himicheskij-fakultet/>
3. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/>
4. <http://www.eprints.library.odeku.edu.ua> – Репозитарій ОДЕКУ
5. <http://dpt21s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=6> – Електронний навчальний курс дисципліни «Загальна хімія»