

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

« 30 » 06 2022 року.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ
для здобувачів освіти

| | |
|------------------|---------------------|
| галузь знань | 10 Природничі науки |
| спеціальність | 102 Хімія |
| освітній рівень | бакалавр |
| освітня програма | Хімія |
| вид дисципліни | обов'язкова |

| | |
|---|------------|
| Форма навчання | денна |
| Навчальний рік | 2022/2023 |
| Семестр | 1 |
| Кількість кредитів ECTS | 7 |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська |
| Форма заключного контролю | іспит |

Викладачі: проф. Амірханов В.М., проф. Нагорний П.Г., доц. Пономарьова В.В., доц. Яновська Е.С., доц. Петренко О.В., доц. Павленко В.О., доц. Стусь Н.В., доц. Губіна К.Є., доц. Струтинська Н.В., доц. Тереміленко К.В..

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник: Павленко Вадим Олександрович, доктор хімічних наук, доцент, доцент кафедри неорганічної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. завідувача кафедри неорганічної хімії



Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 11 від « 11 » травня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету.

Протокол від «29» червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії



Олександр РОЇК

« 30 » червня 2022 року

1. Мета дисципліни – засвоєння студентами основних теоретичних положень будови атомів та речовини, основ хімічної кінетики та термодинаміки, властивостей розчинів, вміння складати рівняння кислотно-основних і окисно-відновних реакції за участю основних класів неорганічних сполук, одержання практичних навичок у застосуванні одержаних знань при проведенні лабораторних та практичних робіт по вивченню хімічних властивостей елементів та їх сполук, навчити студентів самостійно мислити.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Даний курс базується на знаннях шкільного курсу хімії (класи неорганічних сполук, теорія електролітичної дисоціації, будова атома), фізики (газові закони, будова атома, електрика, магнетизм) і математики (рівняння і системи рівнянь, дії зі степенями і коренями, середні величини, натуральні та десяткові логарифми, пропорційність, функції та їх графіки). Матеріал дисципліни є основою для вивчення неорганічної, аналітичної, органічної, фізичної, колоїдної хімії, а також ряду дисциплін за профілем майбутньої спеціальності.

3. Анотація навчальної дисципліни

Предмет навчальної дисципліни «Загальна хімія» побудований таким чином, щоб дати студентам уявлення про властивості сполук хімічних елементів, засновані на Періодичному законі Д.І. Менделєєва, з використанням сучасних відомостей про будову атома, речовини й інших питань теоретичної хімії.

Програма курсу складається з кількох розділів. Вступний розділ присвячений розгляду загальної хімії як однієї з основних складових хімічної науки. Після короткого історичного екскурсу обговорюється сучасний стан хімії, її проблеми й значення для розвитку виробництва. Дається поняття про системний підхід до дослідження й оцінка філософського значення основних хімічних понять.

У подальших розділах студентам повідомляються відомості про будову речовини (атомів, молекул), а також розглядаються основні поняття теорії хімічного зв'язку та його найважливіших характеристик, термодинаміки, теорії розчинів, кінетики, класифікації неорганічних речовин та реакцій, хімічні рівноваги, тощо. Засвоєння цих понять необхідно для наступного вивчення фактичного матеріалу неорганічної, аналітичної та органічної хімії на сучасній теоретичній базі. Особлива увага приділяється Періодичному закону Д.І. Менделєєва - основі вивчення сучасної неорганічної хімії.

4. Завдання (навчальні цілі):

- сформувані загальні уявлення про теоретичні основи хімії, будову атома і речовини, хімічний зв'язок, класифікацію хімічних речовин та реакцій;
- сформувані уявлення про найважливіші класи неорганічних сполук та типи їх перетворення, взаємозв'язок будови речовини з її властивостями;
- ознайомити студентів із основними законами хімічної термодинаміки та кінетики, закономірностями управління хімічними процесами та хімічними рівновагами;
- ознайомити студентів із властивостями хімічних систем: розчинів електролітів і неелектролітів, дисперсних систем, окисно-відновних і електрохімічних систем;
- вивчити принципи номенклатури неорганічних і комплексних сполук;
- сформувані у студентів основні навички та вміння роботи у хімічній лабораторії та проведення експериментів.

Зміст курсу входить в обов'язковий мінімум професійних знань хіміка. Знання основних законів хімії, вміння складати хімічні рівняння, розуміти їх, виконувати по ним розрахунки, прогнозувати можливий характер хімічних процесів і властивості одержаних сполук, а також

наявність відповідних навичок та вмiле володiння технiкою проведення експерименту є необхідними умовами успішної професiйної дiяльностi в будь-якiй галузi застосування хiмiї.

Згiдно з вимогами Стандарту вищої освiти України (перший (бакалаврський) рiвень вищої освiти, галузь знань 10 «Природничi науки», спецiальностi 102 – «Хiмiя») навчальна дисциплiна спрямована на досягнення наступних загальних та спецiальних (фахових) компетентностей: ЗК1, ЗК3 та СК2, СК3, СК7, СК9.

5. Результати навчання за дисциплiною:

| Результати навчання (1. знати; 2, вмiти; 3, комунiкацiя; 4, автономностi та вiдповiдальностi) | | Форма (та/або методи i технологiї) викладання i навчання) | Методи оцiнювання* та порогiв критерiїв оцiнювання | Вiдсоток у пiдсумковiй оцiнцi з дисциплiни |
|--|--|---|--|--|
| Код | Результати навчання | | | |
| 1.1 | Знати та розумiти основи хiмiї та сумiжних галузей знань. | Лекцiї, лабораторний практикум, самостiйнi роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 10 |
| 1.2 | Знати хiмiчну термiнологiю та номенклатуру основних класiв неорганiчних сполук. | Лекцiї, лабораторний практикум, самостiйнi роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i> | 5 |
| 1.3 | Знати основнi типи хiмiчних реакцiй та їх характеристики. | Лекцiї, лабораторний практикум, самостiйнi роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 10 |
| 1.4 | Знати та розумiти перiодичний закон та перiодичну систему елементiв, описувати, пояснювати та передбачати властивостi хiмiчних елементiв та сполук на їх основи. | Лекцiї, лабораторний практикум, самостiйнi роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 10 |
| 1.5 | Знати основи планування та проведення хiмiчних експериментiв, методик та технiки приготування розчинiв та реагентiв. | Лекцiї, лабораторний практикум, самостiйнi роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 3 |
| 1.6 | Знати основи термодинамiки та хiмiчної кiнетики i застосовувати їх для рiшення практичних задач. | Лекцiї, лабораторний практикум, самостiйнi роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 4 |
| 2.1 | Здiйснювати експериментальну роботу пiд керiвництвом, з метою перевiрки гiпотез та дослiдження явищ i хiмiчних закономірностей. | Лабораторний практикум | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 3 |

| | | | | |
|-----|--|---|---------------------------|----|
| 2.2 | Використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних. | Лабораторний практикум, самостійні роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 5 |
| 2.3 | Вміти описувати хімічні дані у символічному вигляді. | Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 10 |
| 2.4 | Вміти пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин. | Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i> | 10 |
| 2.5 | Вміти працювати самостійно або в групі, отримувати результат у межах обмеженого часу. | Лабораторний практикум | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 3 |
| 2.6 | Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти. | Лабораторний практикум | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 5 |
| 3.1 | Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією. | Лекції, лабораторний практикум | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 4 |
| 3.2 | Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування. | Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 3 |
| 4.1 | Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища. | Лекції, лабораторний практикум | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 5 |
| 4.2 | Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати. | Лабораторний практикум, самостійні роботи | <i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ.</i> | 10 |

**письмові курсові колоквиуми (ПКК)*

групові письмові тематичні контрольні роботи (ПТК)

обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР)

письмовий іспит (ПЕ)

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

| Результати навчання дисципліни(код) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Програмні результати навчання (назва) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| P01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії. | | | | * | | | | | | * | | | | | | |
| P03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді. | | * | * | | | | | | * | | | | | | | |
| P04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики. | | | * | | | * | | | | * | | | | | | |
| P06. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі. | * | | | * | | | | | | * | | | | | | |
| P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади. | | | | | * | | * | | | | | * | | | | |
| P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів. | | | | | * | | * | | | | | * | | | * | |
| P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросесність. | | | | | | | | | | * | | | * | * | | * |
| P20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії. | * | | | | | | | * | | | | | * | | | |

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **60 балів /36 балів**, а саме:

1. Контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **8/5 балів**.
2. Контрольна робота №2: РН 1.4, РН 2.2 – **8/5 балів**.
3. Контрольна робота №3: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **8/5 балів**.
4. Контрольна робота №4: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **8/5 балів**.
5. Контрольна робота №5: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **8/5 балів**.
6. Домашня самостійна робота №1: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **2/1 балів**.
7. Домашня самостійна робота №2: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **2/1 балів**.
8. Домашня самостійна робота №3: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **2/1 балів**.
9. Домашня самостійна робота №4: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **4/2 балів**.
3. Лабораторні роботи № 1–5: РН 2.1, РН 2.2, РН 3.1 – **10/6 балів**.

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **40 балів /24 бали**.

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.2.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 6 завдань (задач) 30 балів, 20 тестових питань на 10 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:

набрав не менше, ніж 36 балів та виконав і вчасно здав всі лабораторні роботи.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **3 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **5 тижня** семестру;

Контрольна робота № 3: не раніше **7 тижня** семестру

Контрольна робота № 4: не раніше **10 тижня** семестру

Контрольна робота № 5: не раніше **12 тижня** семестру

Лабораторна робота № 1: виконується до **3 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 2: виконується впродовж **5 тижнів** семестру;

Лабораторна робота № 3: виконується впродовж **6 тижня** семестру;

Лабораторні роботи № 4-5: виконується впродовж **9–13 тижня** семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

7.3. Шкала відповідності оцінок

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Відмінно/Excellent | 90-100 |
| Добре/Good | 75-89 |
| Задовільно/Satisfactory | 60-74 |
| Незадовільно / Fail | 0-59 |

**8.СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН.**

| № | Назва | Кількість годин | | |
|--|---|-----------------|--------------------|-------------------|
| | | Лекції | Лабораторні роботи | Самостійна робота |
| ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ I "Основні закони хімії та основні класи неорганічних сполук" | | | | |
| 1 | Становлення хімії як науки. Основні поняття та закони хімії. | 2 | 4 | 5 |
| 2 | Основні класи неорганічних сполук: оксиди та основи. | 2 | | 5 |
| 3 | Основні класи неорганічних сполук: кислоти та солі. | 2 | 4 | 5 |
| 4 | Періодичний закон Д.І.Менделєєва. | 2 | 4 | 5 |
| ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ II "Будова атома та хімічний зв'язок" | | | | |
| 5 | Будова атома. Поведінка електронів у атомі. | 2 | 4 | 5 |
| 6 | Хімічний зв'язок. Метод валентних зв'язків (ВЗ). | 2 | | 5 |
| 7 | Будова молекул. | 2 | 4 | 5 |
| 8 | Метод молекулярних орбіталей (МО). | 2 | | 5 |
| 9 | Водневий та металічний зв'язки. | 2 | 4 | 5 |
| 10 | Координаційні сполуки. | 2 | | 5 |
| 11 | Курсовий колоквіум: „Основні закони хімії. Класи неорганічних сполук. Будова атома. Хімічний зв'язок. Геометрія молекул”. | 2 | | 5 |
| ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ III "Елементи хімічної термодинаміки та кінетики" | | | | |
| 12 | Розчини. Коефіцієнт розчинності. Перекристалізація як метод очистки речовин. Концентрація розчинів та способи її вираження. | 2 | 4 | 5 |
| 13 | Енергетика та кінетика хімічних реакцій. | 2 | | 5 |
| 14 | Гомогенний та гетерогенний каталіз. Самокаталітичні реакції. | 2 | 4 | 5 |

| ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ IV "Дисперсні системи" | | | | |
|--|--|---|---|---|
| 15 | Фізичні властивості розчинів. Хімічні властивості розчинів. | 2 | 4 | 5 |
| 16 | Гідратація та сольватація іонів. Ступінчаста дисоціація. | 2 | | 5 |
| 17 | Йонні рівноваги. Добуток розчинності погано розчинних електролітів. | 2 | 4 | 5 |
| 18 | Йонний добуток води. рН розчинів електролітів. | 2 | | 5 |
| 19 | Гідроліз солей. | 2 | 4 | 5 |
| 20 | Систематика хімічних реакцій. Окисно-відновні реакції. Природа окисно-відновних реакцій. Закони електролізу. Поняття про гальванічні елементи. | 2 | 4 | 5 |
| 21 | Курсовий колоквіум: „ <i>Елементи хімічної термодинаміки та кінетики. Дисперсні системи</i> ”. | 2 | | 5 |

Загальний обсяг 210 год., в тому числі:

Лекцій – 44 год.

Лабораторні заняття - 60 год.

Консультації – 1 год.

Самостійна робота - 105 год.

9. Рекомендовані джерела.

Основні:

1. А.М. Голуб « Загальна та неорганічна хімія» Т.1.-К: Вища школа, 1971. -442 с.
2. О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов „ Загальна та неорганічна хімія” в 2 Ч. Київ: «Педагогічна преса» 2000.
3. Жак О.В., Каличак Я.М. «Загальна хімія: Навчальний посібник.» – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 368 с.
4. В.С.Телегус, О.І.Бодак, О.С.Заречнюк, В.В.Кінжибало „Основи загальної хімії”, Львів, „Світ”, 2000, -424 с.
5. F.A.Cotton, G. Wilkinson “Advantced inorganic Chemistry”, - Willey, 1980, - 1401 p.
- 6 Catherine E. Housecroft and Alan G. Sharpe «Inorganic Chemistry» Pearson Education Limited 2005, - 987 p.
7. С.А. Неділько, П.П. Попель « Загальна і неорганічна хімія» Київ , Либідь , 2001.
8. М.С. Слободяник, К.М.Бойко, В.М.Самійленко, Н.В.Улько « Практикум по загальній і неорганічній хімії» Київ , Либідь , 2002.

Додаткові:

1. В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов та інш. „Загальна і неорганічна хімія”, Київ, 2003.
2. О.О. Семрад, В.Г. Лендел, О.П. Кохан "Історія хімії", Ужгород, 2003. – 207 с.

В тому числі й інтернет ресурси