

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Інститут високих технологій
Кафедра супрамолекулярної хімії**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Галина ГРАБЧУК
«22» березня 2021 року

Григорук 29

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ для студентів

галузь знань №09 « Біологія »
спеціальність № 091 « Біологія »
освітній рівень Бакалавр
освітня програма «Біологія (високі технології)»
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2021/2022</u>
Семестр	<u>1</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>6</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>іспит</u>

Викладач: Гринь С.В., Цуварев О.Ю.

Пролонговано: на 20 / 20 н.р. _____ (_____) « » 20 р.
(підпис, ПІБ, дата)


на 20 / 20 н.р. _____ (_____) « » 20 р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробник: Гринь С.В., к.х.н., доцент кафедри супрамолекулярної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. завідувача кафедри супрамолекулярної хімії

 Дмитро ВОЛОЧНІЮК

Протокол №7 від «25» лютого 2021р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол від «05» березня 2021 року №3

Голова науково-методичної комісії


Підпис

Наталя РУСІНЧУК
(прізвище та ініціали)

Мета дисципліни – опанування студентами теоретичних знань з загальної та неорганічної хімії, а саме: відомостей про будову атома, природу хімічних зв'язків, основні закономірності перебігання хімічних процесів, розуміння фундаментальних теоретичних положень та законів хімії та природу неорганічних речовин. Курс покликаний систематизувати та поглибити знання студентів і створити базу для подальшого опанування спецкурсів хімічної направленості.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знання основ загальної хімії зі шкільного курсу (елементи, назви, періодичний закон).
2. Вміти записувати рівняння хімічних реакцій, користуватися Періодичною таблицею, користуватися навчальною літературою,
3. Володіти початковими навичками пошуку інформації та її аналізу.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Предметом навчальної дисципліни є фундаментальні закономірності, які пов'язують будову речовини та її природу, хімічні властивості, реакційну здатність, основні параметри, які описують речовину з точки зору хімічної термодинаміки, а також її реакційну здатність. Приділено увагу змінам, що супроводжують перебіг хімічних реакцій, факторам, які впливають на швидкість та умови встановлення рівноваги в хімічних процесах.

Курс складається з 3 змістовних модулів. У першому викладено сучасні уявлення про будову речовини, хімічний зв'язок, та фундаментальні закони, якими описується перебіг хімічних реакцій. Також розглянуто основи термохімії, умови самочинного перебігу хімічних реакцій та фактори, що впливають на хімічну рівновагу та викладено основи кінетики. В другому змістовному модулі розглянуто розчини електролітів та неелектролітів, рівноваги в розчинах, окисно-відновні реакції, класифікацію неорганічних сполук та генетичні зв'язки між речовинами різних класів. В третьому змістовному модулі наведено загальну характеристику елементів основних груп періодичної системи та металів.

Під час вивчення навчальної дисципліни студенти виконують лабораторні роботи, які стосуються базових експериментальних технік, та одержують базові навички роботи в лабораторії.

4. Завдання (навчальні цілі):

Дисципліна забезпечує набуття студентами таких компетентностей:

ЗК03. *Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*

ЗК04. *Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.*

ЗК07. *Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.*

ЗК08. *Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.*

ЗК10. *Здатність працювати в команді.*

СК01. *Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.*

СК02. *Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.*

СК05. *Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.*

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати: <ul style="list-style-type: none"> сучасні уявлення щодо будови атома; Типи та моделі опису хімічного зв'язку; Сутність основних термодинамічних параметрів (ентропія, ентальпія утворення, енергія Гібса) як для окремої хімічної речовини так і для хімічної реакції, Поняття хімічної рівноваги та фактори, що на неї впливають. Умови зміщення рівноваги. Сучасні уявлення про швидкість хімічної реакції, хімічну кінетику. 	Лекція	Письмові контрольні роботи	10%
			Іспит	10%
1.2	Знати: <ul style="list-style-type: none"> Найважливіші реакції для кожного типу неорганічних сполук та чинники, що зумовлюють їх реакційну здатність; Теорію електролітичної дисоціації, фактори, що впливають на розчинність, особливості рівноваг у розчинах електролітів; Загальні теорії кислот і основ (Бренстеда та Л'юїса) Взаємозв'язки між неорганічними сполуками; Процеси з переносом електронів в хімічних реакціях, умови перебігу реакцій, залежність від основних чинників. 	Лекція	Письмові контрольні роботи	10%
			Іспит	10%
1.3	Знати: <ul style="list-style-type: none"> Властивості елементів головних підгруп ПСЕ Загальні властивості металів. Взаємозв'язки між електронною будовою атома та властивостями елементів і 	Лекція	Письмові контрольні роботи	10%
			Іспит	10%

	утворених ними простих та складних речовин.			
2.1	<p>Вміти</p> <ul style="list-style-type: none"> прогнозувати хімічні властивості елементів, утворених ними простих і складних сполук, виходячи з їх будови та положення у Періодичній системі; проводити розрахунки за хімічними та термохімічними рівняннями; Обчислювати константи рівноваги та склад рівноважних сумішей простих хімічних систем; Прогнозувати симетрію та форму молекул органічних та неорганічних речовин на основі теорії VSEPR; Проводити прості лабораторні маніпуляції: зважування, розчинення, нагрівання, охолодження, синтез неорганічних речовин у водних розчинах. 	Лабораторна робота, самостійна робота	Звіт Контрольна робота Іспит	5% 5%
2.2	<ul style="list-style-type: none"> Проводити обчислення, необхідні приготування розчинів органічних та неорганічних основ; Прогнозувати продукти окисно-відновних реакцій, користуватися рівнянням Нернста Готувати розчини заданої концентрації з рідких та твердих вихідних речовин, Обчислювати рН розчинів електролітів різної природи та їх сумішей; 	Лабораторна робота, самостійна робота	Звіт Контрольна робота Іспит	5% 5%
2.3	<ul style="list-style-type: none"> Передбачувати продукти неорганічних реакцій, Проводити прості неорганічні синтези, Обирати необхідне обладнання та лабораторний посуд при проведенні реакції за запропонованою методикою. 	Лабораторна робота, самостійна робота	Звіт Контрольна робота Іспит	5% 5%

3.1	Вміти працювати в групі при виконанні лабораторних робіт	Лабораторна робота,	Звіт	5%
4.1	Прийняти і обґрунтувати рішення щодо умов встановлення або зміщення рівноваги в хімічних реакціях, передбачувати властивості неорганічних речовин в залежності від їх хімічного складу та умов реакції.	Самостійна робота	Підготовка доповіді	5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)								
ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	+	+	+					
ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1; – 12 балів/ 7 балів
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.2; – 21 балів/ 11 балів
3. Модульна контрольна робота 3 – РН 1.3; –12 балів/ 7 балів
- 3.Лабораторні заняття – РН 2.1; 2.2; 3.1 – 10 балів/ 6 балів
4. Оцінювання реферату РН 4.1 – 5 балів/ 3 балів

Студенти, які до початку екзаменаційної сесії виконали менше, ніж 80 % лабораторних робіт, до іспиту не допускаються.

Студенти, які набрали менше ніж 36 балів протягом семестру, до іспиту не допускаються.

Допускається перескладання однієї модульної контрольної роботи протягом семестру із метою покращення оцінки.

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту в цілому: підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є письмова контрольна робота. Результатами навчання, які оцінюються в тестовій контрольній роботі, є РН 1.1-1.4.,2.1-2.3. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом, становить 40 балів за 100 бальною шкалою.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

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

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковим для іспиту є успішне написання 3 модульних контрольних робіт, , відпрацювання всіх передбачених планом лабораторних занять. Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

Оцінювання	Min	Max
Семестрове оцінювання	36	60
Підсумкове оцінювання	24	40
Всього	60	100

7.2 Організація оцінювання:

По закінченні кожного змістовного модуля студенти пишуть контрольну роботу, яка стосується теоретичних питань та практичних навичок, які було викладено протягом курсу.

На лабораторних заняттях студенти знайомляться з базовими лабораторними маніпуляціями (зважування, фільтрування, перекристалізація, приготування розчинів тощо), проводиться також аналіз та розбір типових розрахункових та теоретичних задач за тематикою курсу. За результатами лабораторних робіт студенти оформлюють звіти та відповідають на теоретичні питання, що стосуються тем робіт.

Під час проходження курсу в рамках самостійної роботи студенти мають виконувати тренувальні вправи за тематикою лекцій. Розв'язання домашніх завдань контролюється вибірково, оскільки вони напрямлені на краще засвоєння студентами навчального матеріалу.

Протягом семестру студенти працюють над усною доповіддю (презентацією) щодо Студент не допускається до екзамену, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

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 лекцій лабораторних та практичних занять

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	Самостійна робота
<i>Розділ 1</i>				
1	Тема 1. Предмет і задачі хімії. Будова атома. Хімічний зв'язок. Основні закони хімії..	10	16	30
	Лекція 1. Предмет та задачі хімії, стехіометричні розрахунки в хімії, загальні поняття (речовина, атом, молекула, дальтоніди та бертоліди)	2		
	Лекція 2 Будова атома. Ізотопи. Квантові числа. Електронні конфігурації. Періодична система та періодичний закон.	2		
	Лекція 3. Хімічний зв'язок. Основні типи та характеристики ковалентного зв'язку. Метод валентних зв'язків та молекулярних орбіталей для опису ковалентного зв'язку.	2		
	Лекція 4. Термохімія та основи термодинаміки. Стандартная ентальпія утворення речовин. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій.	2		
	Лекція 5. Константи рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Умови зміщення хімічної рівноваги. Швидкість хімічних реакцій.	2		
	Лабораторна робота 1. ТБ в хімічній лабораторії. Хімічне обладнання та посуд, що використовують.		4	
	Лабораторна робота 2. Синтез неорганічної речовини. Розв'язання розрахункових задач.		4	
	Лабораторна робота 3. Рівновага в розчинах та умови її зміщення.		4	
	Лабораторна робота 4. Визначення просторової форми неорганічних та органічних молекул за моделлю теорії VSEPR.		4	
	Самостійна робота. Основні етапи розвитку хімічних знань. Розв'язання розрахункових задач, аналіз електронних конфігурацій елементів..			30
	Контрольна робота 1.			
2	Тема 2. Основні класи неорганічних сполук. Реакції у розчинах.	10	28	40
	Лекція 6. Основні класи неорганічних сполук.	2		
	Лекція 7. Колігативні властивості розчинів. Способи представлення концентрації. Розчинність та фактори, що на неї впливають.	2		
	Лекція 8. Розчини електролітів. Теорії кислот та основ. Сильні та слабкі електроліти. Рівновага в розчинах електролітів. рН розчинів.	2		

	Лекція 9. Комплексні сполуки. Властивості. Константи утворення.	2		
	Лекція 10. Електрохімія. Окисно-відновні реакції. Рівняння Нернста. Стандартні потенціали напівреакцій.	2		
	Лабораторна робота 5. Окисно-відновні реакції.		4	
	Лабораторна робота 6. Електроліз. Розв'язання розрахункових задач.		4	
	Лабораторна робота 7. Встановлення константи швидкості хімічної реакції.		4	
	Лабораторна робота 8. Вимірювання рН буферних сумішей та розчинів електролітів. Приготування розчинів заданої концентрації. Титрування.		4	
	Лабораторна робота 9. Розв'язання задач та практичних прикладів.		4	
	Лабораторна робота 10. Складання схем одержання неорганічних речовин, розрахунки за задачами із використанням стандартних електродних потенціалів.		4	
	Лабораторна робота 11. Очистка хлориду калію перекристалізацією.		4	
	Самостійна робота. Властивості основних класів неорганічних сполук. Розв'язання розрахункових задач. Окисно-відновні процеси в живих системах.			40
	Контрольна робота 2.			
3	Тема 3 Загальна характеристика елементів головних груп ПСЕ та металів	6	20	20
	Лекція 11. Загальна характеристика елементів VI-VIII груп періодичної системи елементів. Прості речовини, властивості оксидів, кислотні властивості, зміна властивостей у кожній із груп.	2		
	Лекція 12. Загальна характеристика елементів III-V груп періодичної системи елементів. Прості речовини, властивості оксидів, кислотні властивості, зміна властивостей у кожній із груп.	2		
	Лекція 13. Метали. Загальна характеристика, активність, властивості, особливості металевого хімічного зв'язку.	2		
	Лабораторна робота 12. Комплексні сполуки.		4	
	Лабораторна робота 13. Розв'язання розрахункових задач, складання схем неорганічних реакцій.		4	
	Лабораторна робота 14. Синтез неорганічної сполуки. Розв'язання розрахункових задач.		4	

Лабораторна робота 15. Розв'язання розрахункових завдань та схем перетворень.		4	
Лабораторна робота 16. Робота в інертній атмосфері (демонстраційно). Розв'язання розрахункових завдань та схем перетворень.		4	
Самостійна робота. Історія відкриття хімічних елементів. Розв'язання розрахункових задач та схем перетворень.			20
Контрольна робота 3.			
ВСЬОГО	26	64	90

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – **26 год.**

Лабораторні роботи – **64 год.**

Самостійна робота – **90 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. Хаускрофт К., Констебл Э. - Современный курс общей химии. Том 1.2, — М.-Мир , 2002.
2. Загальна хімія /В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич. – К.: Вища шк., 1991. – 431 с.
3. Булавін В.І. та ін. Загальна хімія Навчальний посібник. — 2-ге вид., перероб. та допов. — Харків: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" (НТУ "ХПІ"), 2019. — 376 с. — ISBN 978-617-7738-14-4.
4. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1973. -Т. 1,2.
5. Загальна та неорганічна хімія : практикум / Слободяник М. С., Улько Н. В., Бойко К. М., Самойленко В. М. – К. : Либідь, 2014. – 336 с.

Додаткова:

1. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія. К.: Вища школа, 1970. -Т. 1,2.
2. Principles of general chemistry / Martin S. Silberberg. — 3rd ed. McGraw-Hill—2013—913 P
3. Rickett, Bernard_ Sutton, Raul_ Swindells, Peter G - Chemistry for the Life Sciences, Second Edition (2008, CRC Press)
4. . Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с
5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая шк., 2003. – 743 с
6. A. Strohfeldt-Essentials of Inorganic Chemistry_ For Students of Pharmacy, Pharmaceutical Sciences and Medicinal Chemistry-Wiley (2015)

Інтернет-ресурси:

1. База хімічних сполук:
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. Хімічний софт:
<https://chemistry.com.pk/software/chemdraw-free/>
3. Інтерактивна періодична таблиця:
<https://ptable.com/?lang=en#Properties>
4. Освітній портал «Моя наука»
<https://my.science.ua/>

