

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Заступник декана
навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

» 07 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ ВОДИ
для здобувачів освіти

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

10 Природничі науки
102 Хімія
бакалавр
Хімія
вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	<u>3</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: доцент, Терещенко К.В.

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

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

КИЇВ - 2022

Розробник:

Теребіленко Катерина Володимирівна, д.х.н., 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 № 7 від «29» червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

« 01 » липеня 2022 року

1. Мета дисципліни – ознайомити студентів ознайомити зі складними фізико-хімічними взаємодіями між компонентами розчинів, особливостями взаємодії речовин, що входять до складу природних і стічних вод; з сучасними фізико-хімічними та біохімічними методами обробки та очищення природних та стічних вод, методами аналізу з метою оцінки якості води.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати загальну та неорганічну хімію.

2. Знати найпростіші техніки та прийоми роботи з найпростішим хімічним посудом та обладнанням.

3. Анотація навчальної дисципліни: навчальна дисципліна включає вивчення теоретичних основ процесів водних розчинів, розуміння суті фізико-хімічних процесів, що відбуваються в природному середовищі й на спорудах очистки природних і стічних вод.

4. Завдання (навчальні цілі):

-Ознайомлення студентів з основними хімічними перетвореннями, що відбуваються у водних розчинах, в тому числі гідроліз, розчинення твердих та газоподібних речовин, із сучасними уявленнями про фізико-хімічні процеси, що протікають між різними речовинами, що містяться в природних та стічних водах; з принципами аналізу природних та стічних вод та з використанням результатів аналізу з метою оцінки якості води; встановлення методу її очищення та визначення характеру впливу води на будівельні матеріали та споруди;

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1 – знати; 2 – вміти; 3 – комунікація)		Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1.1	Знати та розуміти основи загальної та неорганічної хімії	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	30
1.2	Знати основи якісного та кількісного аналізу	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	20
1.3	Знати сучасні методи інструментального аналізу	Лекції, практичні роботи, самостійні роботи	Захист практичних робіт; перевірка завдань	15

			самостійної роботи.	
2.1	Вміти використовувати набуті знання та вміння для розрахунків та інтерпретації отриманих результатів	Практичні роботи.	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	10
2.2	Вміти, на основі одержаних результатів, оцінити хімічний склад доквілля та придатність до життєдіяльності.	Лекції, самостійні роботи	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	5
2.3	Вміти прогнозувати тенденції в зміні хімічного складу доквілля	Лекції, самостійні роботи	Усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	5
3.1	Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.	Практичні роботи	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	5
4.1	Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища	Практичні роботи	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	5
4.2	Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	Практичні роботи	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни(код)	1	1	1	2	2	2	3	4	4
Програмні результати навчання (назва)
	1	2	3	1	2	3	1	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	+	+	+						

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 з тем 1 - 6: РН 1.1, РН 2.1 – **30 балів / 20 балів.**
2. Модульна контрольна робота 2 з тем 8 - 15: РН 1.1, РН 2.1 – **30 балів / 20 балів.**
5. Реферат / комп'ютерна презентація (4): РН 1.1 , РН 2.1 – **10 балів / 5 балів.**

Підсумкове оцінювання: у формі заліку

Підсумкова оцінка з освітнього компонента, підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання. Оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються. Обов'язковим для отримання позитивної підсумкової оцінки (60 балів і вище та «зараховано») є написання всіх контрольних робіт. Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

7.2. Організація оцінювання:

Модульна контрольна робота 1 проводиться після завершення лекцій теми 1- 6: не раніше **6 тижня** семестру.

Модульна контрольна робота 2 проводиться після завершення лекцій теми 8 – 15 : не раніше **8 тижня** семестру.

Персональні завдання для підготовки реферату чи усної відповіді з презентацією студенти отримують не пізніше, як за **10 тижнів** до закінчення семестру.

Реферат або усна доповідь з комп'ютерною презентацією виконуються студентами протягом періоду, що виділений на відповідний модуль та мають бути передані викладачу на оцінювання до закінчення цього модулю.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано/ Passed	60-100
Не зараховано/ Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
<i>Особливості проходження хімічних реакцій в розчинах</i>				
1	Фізико-хімія води. Діаграма станів, розчинність. Теплові ефекти розчинення. Колігативні властивості водних розчинів.	2	2	4
2	Способи виготовлення розчинів (пряме розчинення, фіксанали, хімічна взаємодія, солюбілізація).	2		2
3	Гідроліз солей у водних розчинах. Визначення константи гідролізу солі.	2	2	2
4	Вимірювання рН розчинів. Види, особливості зберігання та калібровки рН-метрів	2	2	2
5	Водні ресурси планети. Склад підземних та природних вод. Управління водними ресурсами. Водні ресурси України.	2		4
6	Методи проведення хімічного аналізу води. Відбір проб. Мікробіологія води.	2	2	2
7	Модульна контрольна робота №1			
<i>Вода в хімічній промисловості</i>				
8	Основні методи очищення та кондиціювання вод.	2		4
9	Освітлення води. Очищення води від колоїдів, технології знезараження. Демінералізація та дегазація води.	2		4
10	Твердість води. Пом'якшення води термічним і реагентним способом. Визначення залишкової твердості	2	2	4
11	Використання та визначення поверхнево-активних речовин у воді	2		4
12	Іонообмінна адсорбція . Визначення обмінної ємності іоніту. Пом'якшення і демінералізація води за допомогою іонного обміну	2	2	4
13	Стічні води їх склад та методи очистки. Очистка води від радіоактивних ізотопів.	2		4
14	Електроліз води.	2		4
15	Фотокаталітичне розщеплення води.	2	2	4
16	Модульна контрольна робота №2			

Загальний обсяг 120 год, в тому числі:

Лекції – 28 год.

Практичні заняття – 14 год.

Консультації – 0 год.

Самостійна робота – 48 год.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Гвоздяк П.І. Біохімія води. Біотехнологія води. Київ: Видавн. Дім «Києво-Могилянська академія», 2019. – 228 с
2. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник /М.Д. Гомеля, Т.О. Щаблій, Я.В. Радовенчик. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 256 с
3. Айрапетян Т. С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології) / Т. С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 120 с. [Електронний ресурс]
http://eprints.kname.edu.ua/59677/1/2021_%D0%9F%D0%95%D0%A7_205%D0%9B_%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82_2019_%D0%A1%D0%92_2021_194%2B%2B%D0%B8%D1%81%D0%BF%D1%801.pdf
4. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища від 25.06.1991 р.
5. Брик М. Т. ПИТНА ВОДА І МЕМБРАННІ ТЕХНОЛОГІЇ (ОГЛЯД) // НАУКОВІ ЗАПИСКИ. Том 18. Хімічні науки – 2000 – С. 1-20.
6. Chanaten, Marian, Water electrolysis: from textbook knowledge to the latest scientific strategies and industrial developments. [Chem. Soc. Rev.](#), 2022, 51, 4583-4762.

Додаткові:

1. Левківський С.С., Падун М.М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів. – К.: Либідь, 2006. – 280с.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.99. №303. Київ, «Про затвердження порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору»
3. Кирилюк М.І.. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2001. – 246 с.
4. Кукурудза, С. І., Перхач, О. Р. Використання та охорона водних ресурсів = Use and protection of water resources: навч. посіб. – Львів: Видавнич. Центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009.- 304 с
5. Кадастр природних ресурсів: навч. посібник / О. Я. Микула, М. Г. Ступень, В. Ю. Пересоляк.- Л.: Новий Світ – 2000, 2006.- 192с.
6. Водний фонд України: Довідковий посібник / за ред. В.М. Хорєва, К. А. Алієва. – К.: Ніка-Центр, 2006.-392с.
7. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами / П. І. Коваленко (заг. ред.). – Д.: ВАТ «Видавництво «Зоря», 2006. – 480с.
8. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – Київ.: ВПЦ Київський університет. 2005.
9. Wang, M., Wang, Z., Gong, X., & Guo, Z. (2014). The intensification technologies to water electrolysis for hydrogen production—A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 29, 573-588.
10. Kaaya, M. F., Demir, N., Albawabiji, M. S., & Taş, M. (2017). Investigation of alkaline water electrolysis performance for different cost effective electrodes under magnetic field. *International Journal of hydrogen energy*, 42(28), 17583-17592.