

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
навчальної роботи

Наталія Усенко Наталія УСЕНКО

« 30 » 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД

для здобувачів освіти

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	Денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: доцент, Стусь Н.В.

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

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

Розробник: Стусь Наталія Вікторівна, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри неорганічної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

В. о. зав. 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 ПОЇК

« 30 » червня 2022 року

1. Мета дисципліни – формування теоретичної бази для розуміння основних процесів формування хімічного складу природних вод та методів усунення антропогенного забруднення гідросфери, формування практичних навичок при проведенні лабораторних робіт по видаленню природних та антропогенних забрудників води.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни: Знання основ неорганічної, органічної та колоїдної хімії, загальної екології, екологічної хімії, навички забору проб та здійснення аналізів природних вод і водних розчинів, отриманих при вивченні аналітичної хімії та методів контролю та моніторингу довкілля.

3. Анотація навчальної дисципліни: Навчальна дисципліна включає вивчення процесів формування хімічного складу природних вод а також джерел, наслідків та методів усунення антропогенного забруднення гідросфери. Розглядаються шляхи надходження й перетворення компонентів хімічного складу природних вод, кислотно-основні та окисно-відновні рівноваги у природних водоймах; основні види забруднювачів, класифікація шкідливих домішок у воді за фазово-дисперсним станом й методи видалення домішок різної природи.

1. Мета дисципліни – формування теоретичної бази для розуміння основних процесів формування хімічного складу природних вод та методів усунення антропогенного забруднення гідросфери, формування практичних навичок при проведенні лабораторних робіт по видаленню природних та антропогенних забрудників води.

4. Завдання (навчальні цілі):

Узагальнити й розширити знання про хімічні та фізичні властивості води та особливості її будови, про походження гідросфери й основні процеси формування хімічного складу природних вод. Ознайомити з класифікацією природних та антропогенних забрудників природних та стічних вод та з теоретичними основами методів очищення води від грубодисперсних та колоїдно-дисперсних речовин, розчинених газів, органічних домішок та йонних сполук, з сучасними прикладними застосуваннями методів очищення води від забрудників у лабораторних умовах

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 – «Хімія») навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК3, ЗК7, ЗК9 та СК6, СК8, СК10, СК11.

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
1.1 Знати сучасні теорії будови води, розуміти причин аномальних фізичних властивостей води та особливостей її хімічних властивостей.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); усна доповідь з презентацією /оцінювання реферату; іспит..	15
1.2. Знати основні процеси формування хімічного складу природних вод, види класифікації природних вод, особливості кислотно-основних та окисно- відновних рівноваг у природних водоймах.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); усна доповідь з презентацією /оцінювання реферату; іспит..	15
1.3. Знати класифікацію природних й антропогенних забрудників води та методи їх видалення, розуміти теоретичні основи сучасних методів очищення води.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); усна доповідь з презентацією /оцінювання реферату; іспит.	15
2.1. Вміти визначати найбільш доцільні методи очищення води з урахуванням рівня її забруднення та призначення, встановлювати необхідний ступінь очищення води.	Лабораторні роботи.	Захист лабораторних робіт.	15
2.2. Вміти здійснювати очищення води від забрудників у лабораторних умовах.	Лабораторні роботи.	Захист лабораторних робіт.	15
3.1. Здатність обговорювати з викладачем та колегами питання, що виникають в ході виконання лабораторних робіт.	Лабораторні роботи.	Захист лабораторних робіт.	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни	1	1	1	2	2	3
	1	2	3	1	2	1
Програмні результати навчання						
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.	+	+	+			
P13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.				+	+	
P21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	+	+	+			
P22. Обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами.				+	+	+
P25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.				+	+	+

7. Схема формування оцінки.

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 – **15/9 балів**.
2. Контрольна робота №2: РН 1.3 – **15/9 балів**.
3. Усна доповідь з презентацією/реферат з усним захистом: РН 1.1, РН 1.2, – **10/6 балів**.
3. Реферат з усним захистом: РН 1.3 – **10/6 балів**.
4. Лабораторні роботи № 1–3: 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

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 3 теоретичних питання по 10 балів, 5 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** виконав і вчасно здав лабораторні роботи.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше 6 тижня семестру;

Контрольна робота №2: не раніше 12 тижня семестру;

Лабораторна робота № 1: виконується впродовж 8 тижня семестру;

Лабораторна роботи № 2: виконується впродовж 9 тижня семестру;

Лабораторна роботи № 3: виконується впродовж 10 тижня семестру;

Персональні завдання для підготовки усної доповіді з презентацією /написання реферату студенти отримують не пізніше, як за 4 тижні до закінчення семестру.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
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
<i>"Будова та властивості води. Природні води та водні ресурси. Основні процеси формування хімічного складу природних вод."</i>				
1	Будова води, її фізичні та хімічні властивості.	2		3
2	Природні води і водні ресурси. Гідрологічний цикл та склад природних вод.	2		3
3	Основні процеси формування хімічного складу природних вод.	2		3
4	Кислотно-основні рівноваги у природних водоймах. Карбонатна система.	2		3
5	Окисно-відновні процеси у гідросфері.	4		6
6	Контрольна робота № 1			
<i>"Обґрунтування необхідності очищення природних та стічних вод. Видалення з води домішок."</i>				

7	Класифікація шкідливих домішок у природних та стічних водах. Характеристика забрудненості та класифікація стічних вод. Скидання стічних вод.	2		3
8	Класифікація основних методів очищення води. Очищення природних і стічних вод від грубодисперсних завислих речовин та від колоїдно-дисперсних речовин.	2		3
9	Лабораторна робота 1.		4	2
10	Видалення з води розчинених газів. Очищення стічних вод адсорбцією. Очищення стічних вод екстракцією.	2		3
11	Лабораторна робота 2.		5	2
12	Очищення стічних вод мембранними методами.	2		3
13	Лабораторна робота 3.		5	2
14	Іонообмінне очищення стічних вод. Хімічне та електрохімічне очищення води.	2		3
15	Біологічне очищення стічних вод. Спеціальні способи підготовки води. Кондиціонування якості води.	2		3
16	Очищення промислових стічних вод.	4		4
18	Контрольна робота № 2			

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекційні – **28 год.**

Лабораторні – **14 год.**

Консультації - **1 год.**

Самостійна робота - **47 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. Під.ред. Запольського А.К. –К. Лібра, 2000.
2. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води. . – К. Вища школа 2005.
3. Кульський А.А. Теоретичні основи і технологія кондиціонування води. – К. Наукова думка, 1983.

Додаткові:

1. Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Аналітична хімія поверхневих вод. – К., Наук. думка, 2007.