

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет

Кафедра аналітичної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
навчальної роботи

В.О. Павленко

Павленко 20__ року

«__» _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АНАЛІТИЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

для студентів

галузі знань **10 Природничі науки**
спеціальність **102 Хімія**
освітній ступінь **“бакалавр”**
освітня програма **Хімія**
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2019/2020**
Семестр **V**
Кількість кредитів ECTS **2**
Мова викладання, навчання та оцінювання
українська
Форма заключного контролю **залік**

Викладач: **Кеда Тетяна Євгенівна, к.х.н., доцент**

Пролонговано: на **2020/2021** н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.
на **2021/2022** н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.


КИЇВ – 2019

Розробник:

Кеда Тетяна Євгенівна, к.х.н., доцент кафедри аналітичної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о.зав. кафедри аналітичної хімії


_____ (підпис) _____ (О.Ю.Тананайко)
(прізвище та ініціали)

Протокол №6 від "09" квітня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол № 4 від "08" травня 2019 року

Голова науково-методичної комісії _____  _____ (О.С.Роїк)

1. Мета дисципліни – вивчення теоретичних основ матеріалознавства та формування розуміння направлено пошуку і використання матеріалів у аналітичній хімії.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. Знати основи загальної, неорганічної, аналітичної та органічної хімії.
2. Вміти працювати з програмним забезпеченням для підготовки мультимедійних презентацій.
3. Володіти навичками роботи з різними джерелами інформації.

3. Анотація навчальної дисципліни. Курс «Аналітичне матеріалознавство» присвячений поглибленому теоретичному вивченню підходів до використання матеріалів у методах пробопідготовки і аналізу. У рамках курсу розглядаються класифікації матеріалів за природою, складом, фізико-хімічними властивостями, зокрема природні і синтетичні матеріали органічного і неорганічного походження, полімерні матеріали, композити, наноматеріали та їх використання в практиці аналізу. Способи отримання матеріалів із заданими хіміко-аналітичних властивостями.

4. Завдання навчальної дисципліни: формування у студентів теоретичних знань основ аналітичного матеріалознавства, формування розуміння фундаментального взаємозв'язку складу, будови і властивостей матеріалів, що є основою для направлено пошуку і використання матеріалів з заданими властивостями.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль*	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1. Знання				
1.1	Основні поняття матеріалознавства, класифікація матеріалів, завдання хімічного матеріалознавства, зокрема аналітичного матеріалознавства	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	10
1.2	Характеристики сорбційних матеріалів. Способи функціоналізації матеріалів.	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	15
1.3	Матеріали неорганічної і органічної природи, їхнє використання у практиці аналізу.	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	15

1.4	Наноматеріали. Використання сучасних нанокompозитів у практиці аналізу.	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	10
2. Уміння				
2.1	Класифікувати матеріал за природою, складом, фізико-хімічними властивостями. Застосовувати матеріал за призначенням	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	10
2.2	Запропонувати способи покращення хіміко-аналітичних властивостей матеріалу	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	10
3. Комунікація				
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі аналітичної хімії	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	10
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	самостійні	ПтК-2	10
4. Автономність та відповідальність				
4.1	Самостійно аналізувати та інтерпретувати інформацію лекцій і джерел літератури	самостійні	ПтК-2	10

*активність під час лекційних – ПтК-1 і контроль самостійної роботи ПтК-2

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

ПРН	РНД (код)											
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
Знання												
Базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань	+	+	+	+	+	+						
Здатність розуміти та інтерпретувати основи фізики та математики на рівні, достатньому для використання їх у різних сферах хімії		+						+				
Знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді	+	+	+	+		+						
Знання основних типів хімічних реакцій та їх характеристики		+	+	+		+						
Здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин		+	+	+								
Знання та розуміння періодичного закону та періодичної системи елементів, здатність описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основ		+	+	+								
Знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку												
Базові знання принципів і процедур фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типового обладнання та приладів		+	+	+		+		+		+	+	+
Знання основ планування та проведення експериментів, методики та техніки приготування розчинів та реагентів							+		+		+	+
Знання основних принципів термодинаміки та хімічної кінетики, здатність до їх застосування для рішення практичних задач		+	+	+	+							
Здатність проводити визначення елементів та речовин в складних об'єктах хімічними і фізико-хімічними методами, пояснювати особливості застосування кількісних методів аналізу				+			+					
Знання основних етапів аналізу об'єктів, включаючи методи концентрування, розділення, маскування				+			+					
Уміння												
Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї		+	+	+	+	+			+	+		

ПРН	РНД (код)											
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей												
Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.			+	+		+						
Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.				+	+	+		+	+	+		
Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.								+	+	+	+	
Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.		+	+	+	+	+						
Використовувати свої знання та розуміння на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти.												
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.				+		+						
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	+	+	+	+	+	+		+	+			
Використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички.					+	+		+	+			
Комунікація												
Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.					+	+		+	+			
Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді.			+	+	+	+		+	+			
Здатність до презентації результатів своїх досліджень.								+	+			

ПРН	РНД (код)											
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
Здатність працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії.					+	+		+	+	+	+	
Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.					+			+	+	+	+	
Автономія та відповідальність												
Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.											+	+
Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

Оцінка за дисципліну = сума балів за семестр

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

1.1. Написання 3 контрольних робіт: КР1 (тема 1) 10 балів, КР2 (тема 1) 20 балів, КР3 (тема 2) 20 балів.

1.2. Написання 3 рефератів і оформлення мультимедійної презентації (Усього 50 балів).

7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):

	<i>Тема 1</i>		<i>Тема 2</i>		<i>Тема 3</i>	
	<i>Min. – 24 бали</i>	<i>Max. – 40 балів</i>	<i>Min. – 24 балів</i>	<i>Max. – 40 балів</i>	<i>Min. – 18 балів</i>	<i>Max. – 30 балів</i>
Контрольна робота					-	-
КР1	6	10				
КР2	12	20				
КР3			12	20		
Написання реферату і оформлення мультимедійної презентації	6	10	12	20	12	20

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж *мінімум* для заліку (60 балів) допускається написання реферату за темами доповіді чи самостійної роботи, за які отримана незадовільна оцінка, або перескладання КР, за які отримана незадовільна оцінка, з *дозволу деканату* (за наявності поважної причини, що не дозволила вчасно та якісно підготуватися до доповіді / КР).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі КР здійснюються у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» від 31 серпня 2018 року.

7.3. Шкала відповідності оцінок

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

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій і самостійних занять

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин			
		Лекції			Самостійні
I. «Основи матеріалознавства. Матеріали на неорганічній матриці»					
1	Основні поняття хімічного матеріалознавства. Класифікація матеріалів. Основні етапи розвитку матеріалів. Аналітичне матеріалознавство. Сучасні методи фізико-хімічного дослідження матеріалів. Контрольна робота 1	4			3
2	Характеристики сорбційних матеріалів. Способи функціоналізації матеріалів.	2			3
3	Оксидні мінеральні матеріали. Хімія поверхні оксидів алюмінію і сіліцію. Матеріали на основі кремнезему. Синтез аморфних кремнеземів: силікагель, аеросил, силохром і їхнє використання у практиці аналізу. Мезопористі мезоструктурні матеріали: особливості синтезу і застосування. Цеоліти.	4			8
Контрольна робота 2		2			
		12			14
II. «Матеріали на органічній матриці»					
4	Полімерні матеріали на органічній матриці. Пористі полімерні матеріали. Іонообмінні полімерні матеріали. Хелатні полімерні матеріали.	4			6
5	Композитні матеріали. Функціоналізовані магнітні нанокompозити: синтез і використання.	2			6
Контрольна робота 2		2			
		8			12
III. «Наноматеріали»					
6	Наноматеріалознавство як мистецтво створення малого	2			2
7	Наноматеріали на основі карбону	2			4
8	Матричні полімери	2			2
		6			8
Всього		26			34

Загальний обсяг **60 год.**

Лекції – **26 год.** Самостійна робота - **34 год.**

Рекомендовані джерела літератури:

а) основна

1. Fahlman B.D. Materials Chemistry. – Springer, 2007. – 475 p.
2. Третьяков Ю.Д. Проблемы и перспективы развития материалов / Ю. Д. Третьяков, Ю. Г. Метлин // ЖВХО. – 1991. – Т. 36, № 6. – с. 644-652.
3. Новые материалы. Под ред. Карабасова Ю. С. – М.: МИСИС, 2002. – 736 с.
4. Другов Ю. С. Газохроматографический анализ загрязненного воздуха / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 528 с. – (Методы в химии).
5. Химия привитых поверхностных соединений / Под ред. Г. В. Лисичкина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 592 с.
6. Зайцев В.М. Хімічно модифіковані кремнеземи: Навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей. К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2005. – 171 с.
7. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. Пер. с англ. Клячко А.Л. – М.в: Мир, 1976. – 781 с.
8. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Под ред. О.М. Петрухина. – М.: Химия. – 2001. – 497 с

б) додаткова

9. Application of nanoparticles in separation science. Review / David Sikora, Vaclav Kasicka, Ivan Miksik et al. / J. Sep. Sci. – 2010. – Vol. 33. – P. 372–387.
10. Мишарина Т.А. Определение летучих органических веществ в газовой фазе с применением пористых адсорбентов / Т. А. Мишарина // Журн. аналит. химии. – 2010. - № 2. – С. 132–139.
11. Дмитриенко С. Г. Пенополиуретаны в химическом анализе: сорбция различных веществ и ее аналитическое применение (Обзор) / С. Г. Дмитриенко, Ю. А. Золотов // Успехи химии. – 2002. – Т. 71, № 2. – С. 180–197.
12. Крохин О.В. Новые высокоэффективные способы ионообменного разделения / О.В. Крохин, А.В. Пирогов, О.А. Шпигун // Журн. аналит. химии. – 2002. – Т. 57, № 10. – С. 1087–1095.