

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

## Інститут високих технологій Кафедра супрамолекулярної хімії



### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### «Хімія та наноматеріали» для здобувачів наукового ступеня доктор філософії

галузь знань  
спеціальність  
рівень вищої освіти  
освітньо-наукова програма  
вид дисципліни

10 Природничі науки  
102 Хімія  
третій освітньо-науковий  
«Хімія»  
вибіркова

Форма навчання - очна, заочна  
Навчальний рік - 2017/2018  
Курс - 2, півріччя - 2  
Кількість кредитів ECTS - 4  
Мова викладання, навчання  
та оцінювання - українська  
Форма заключного контролю - іспит

#### Викладачі:

Гринь Світлана Валеріївна, кандидат хімічних наук, асистент кафедри супрамолекулярної хімії

Пролонговано: на 2018/2019 н.р. Гринь С.В. (Жолетський Д.) «30» 08 2018 р. стор 11  
на 2019/2020 н.р. Гринь С.В. (Гусіньчук Н.) «07» 03 2019 р. стор 14

КИЇВ – 2017

**Розробник:**

**Гринь Світлана Валеріївна**, кандидат хімічних наук, асистент кафедри супрамолекулярної хімії

**«ПОГОДЖЕНО»**


Завідувач кафедри супрамолекулярної хімії  
\_\_\_\_\_ І.В. Комаров

Протокол № 1 від «30» серпня 2017 р.

Схвалено науково-методичною комісією інституту високих технологій

Протокол № 1 від «29» 08 2017р.

Голова науково-методичної комісії



О.К. Колежук

«29» 08 2017 року.

**1. Мета дисципліни** – ознайомити студентів з методами одержання, будовою, властивостями та практичним застосуванням наноматеріалів різних типів (наноструктуровані вуглецеві матеріали, метали, напівпровідники, оксиди, композитні матеріали), що необхідні для каталізу, медичної хімії, приладобудування, електроніки та енергетики.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Хімія та наноматеріали» є частиною вибіркового блоку дисциплін та базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра та магістра, а саме: “Неорганічна хімія”, “Нові функціональні матеріали”, “Фізична та колоїдна хімія” або аналогічних курсів.

Попередні вимоги:

*аспірант повинен знати:* курси загальної та неорганічної хімії, будови органічних та неорганічних сполук, загальні характеристики наноматеріалів, методи дослідження будови речовин та матеріалів на рівні випускника магістратури Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

*аспірант повинен вміти:* проводити загальні математичні обчислення, використовувати знання основних законів та принципів хімії для аналізу існуючих технологічних підходів до отримання наноматеріалів різних класів, прогнозувати та пояснювати їх фізико-хімічні властивості на рівні випускника магістратури Київського національного університету імені Тараса Шевченка, самостійно працювати з науковою літературою, в т.ч. англійською літературою..

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Дисципліна «Хімія та наноматеріали») належить до переліку дисциплін вільного вибору аспірантів. Вона забезпечує поглиблене знайомство аспірантів методами синтезу, характеристики та застосування наноматеріалів в сучасній науці. Заняття проводяться у форматі лекцій, за тематикою яких студентам даються завдання для самостійного опрацювання. Результати роботи студентів перевіряють у формі написання модульних контрольних робіт та обговорення результатів самостійної роботи на семінарських заняттях.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

1. Ознайомлення з новими досягненнями у галузі хімії наноматеріалів. Концепціями їх синтезу та можливостями застосування.
2. Навчити аналізувати основні напрямки у розвитку наноматеріалів, розвивати логічне та аналітичне мислення аспірантів, .
3. Створити та актуалізувати системні знання з хімії наноматеріалів у аспірантів.

**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	аспірант повинен <b>знати:</b>	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
1.1	Основні теоретичні та експериментальні відомості з хімії наноматеріалів.	<i>лекція</i>		
2	аспірант повинен <b>вміти:</b>	практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання	до 45

			завдань для самостійної роботи	
2.1	Здійснювати пошук інформації, самостійно розбиратися у сучасних публікаціях у провідних фахових виданнях.	=//=	=//=	
2.2	Інтерпретувати дані досліджень матеріалів фізичними та хімічними методами			
2.3.	Аналізувати методи одержання матеріалів та пропонувати власні схеми виходячи з поставленого завдання.			
<b>3</b>	<b>Комунікація</b>	лекційні заняття,		до 5
3.1	Здатність презентувати результати аналізу наукової літератури, аргументовно викладати власну точку на наукову проблему			
4	<b>автономність та відповідальність</b>	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 5
4.1	самостійність у навчанні та/або професійній діяльності			

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
	Програмні результати навчання (назва)					
ПРН1.1 Володіти учасними передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі хімії та суміжних галузей знань;	+	+				
ПРН1.2 Знати праці провідних зарубіжних вчених, наукових шкіл та фундаментальних праць у галузі дослідження	+	+				
ПРН 2.1 Формулювати мету власного наукового дослідження в контексті світового наукового процесу, усвідомлювати його актуальність і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя		+		+		
ПРН 2.4 Формулювати наукову проблему з огляду на стан її наукової розробки та сучасні наукові тенденції. .			+	+	+	
ПРН 2.7 Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми.		+		+		+
ПРН 2.9 Уміння визначати принципи та методи дослідження, використовуючи міждисциплінарні підходи.	+	+		+		
ПРН 3.3 Професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях, семінарах.		+	+		+	
ПРН 3.5 Уміння використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел		+	+		+	

## 7. Схема формування оцінки

**7.1. Форми оцінювання аспірантів:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт і за результатами виконання самостійних завдань. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.9 [знання] до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання аспірантів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має 3 змістовні модулі. Після завершення № 3 проводиться письмова модульна контрольна робота. Обов'язковим для допуску до іспиту є: написання модульної контрольної роботи з кількістю балів не менше 12 та виступу з доповіддю на семінарі.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається із 4 питань, питання оцінюються по 10 балів. Всього за іспиті можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою **24 балів**.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання аспірантом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр. Аспіранти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **36 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності аспіранта з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

## 7.2. Організація оцінювання;

*Оцінювання за формами контролю:*

	<b>ЗМ</b>	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Модульна контрольна робота	12	20
Виступ на семінарі	15	25
Виконання аспірантами самостійних робіт	9	15

*Орієнтований графік оцінювання:*

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання</i>
Модульна контрольна робота 1	травень
Виступ на семінарі	травень
Виконання аспірантами самостійних робіт	березень - червень
Добір балів/додаткова контрольна робота та/або доскладання домашніх завдань	червень
Іспит	червень

*Розрахунок балів, які аспірант отримує при успішній здачі заліку:*

	Змістовий модуль	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	36	24	60
<b>Максимум</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100%
<b>Добре</b> / Good	75-89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59%

### 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	<b>ЗМ1.</b> Основні поняття хімії наноматеріалів. Класифікація, розмірні ефекти.	2		12
2	<b>ЗМ1.</b> Загальні методи одержання наноматеріалів та методи їх дослідження	2	2	12
3	<b>ЗМ2.</b> Наноматеріали на основі вуглецю. Нанотрубки, графен та графеноксид.	2		10
4	<b>ЗМ2.</b> Квантові вуглецеві точки. Карбід кремнію та нітрид вуглецю.	2		10
5	<b>ЗМ2.</b> Напівпровідникові матеріали III-IV, II-VI. Методи одержання та застосування.	2		10
6	<b>ЗМ3.</b> Кремнеземні наноматеріали та їх застосування в хроматографії та каталізі.	2	2	10
7	<b>ЗМ3.</b> Хімія нанорозмірних оксидів елементів III-IV груп (TiO <sub>2</sub> , SnO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ZrO <sub>2</sub> та інші).	2		12
8	<b>ЗМ3.</b> Кристалічні оксидні матеріали (цеоліти та гібридні матеріали)	2		10
9	<b>ЗМ3.</b> Композитні матеріали та частинки «core-shell» (ядро-оболонка).	2	2	10
	<b>ЗАГАЛОМ</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>96</b>

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:

Лекцій – **18**- год.

Практичні заняття – **6** год.

Консультації – **2** год.

Самостійна робота - **96** год.

### 9. Рекомендовані джерела:

#### Основні:

1. Springer Handbook of Nanotechnologies (4<sup>th</sup> Edition); Ed.D. Bhusham, DOI 10.1007/978-3-662-54357-3, Springer-Verlag GmbH Germany.– 2017.

2. Г.Б. Сергеев, Нанохимия, «изд-во МГУ» .– 2003.

3. С.В. Волков, Є.П. Ковальчук, В.М. Огенко, О.В. Решетняк, Нанохімія, наносистеми, наноматеріали, «Наукова думка» .– 2008

Журнали:

4. Metrology and Standardization for Nanotechnology, ed.E.Mansfield, Wiley VCH.– 2017.

5. Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology (in 10 Vol.). H.S. Nalva (ed.).- ASP. – 2004.

6. Nanomaterials Chemistry: Recent Developments and New Directions. C.N.R. Rao, A. Muller and A.K. Cheetham (Eds.). Wiley. – 2007.

7. Nanoscale materials in chemistry. K.J. Klabunde (Ed.). - Wiley. – 2001

8. B.D. Fahlman, Materials Chemistry, Springer. – 2007.

**Додаткові:**

**Журнали:** ACS nano, Nanoletters, Chemistry of Materials, Advanced Functional Materials, Journal of physical Chemistry B, Chemical Communications.