

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА  
ШЕВЧЕНКА

Інститут високих технологій  
Кафедра супрамолекулярної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор

НН Інституту високих технологій

І.В. Комаров

«09» 09 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Забарвлені матеріали спеціального призначення: синтез та дослідження**

**для здобувачів наукового ступеня доктор філософії**

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
рівень вищої освіти	третьої освітньо-науковий
освітньо-наукова програма	<b>Молекулярний дизайн та синтез</b>
вид дисципліни	вибіркова
	Форма навчання - очна, заочна
	Навчальний рік - 2021/2022
	Курс - 2, півріччя - 2
	Кількість кредитів ECTS - 4
	Мова викладання, навчання та оцінювання - українська
	Форма заключного контролю - іспит

**Викладачі:**

Грабчук Галина Петрівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри супрамолекулярної хімії

Комаров Ігор Володимирович, д.х.н., професор, професор кафедри супрамолекулярної хімії

Голостанова Ганна Миколаївна, д.б.н., професор, професор кафедри супрамолекулярної хімії

Пролонговано: на 2022/2023 н.р.

на 20\_\_/20\_\_ н.р.

*І.В. Комаров* «24» 05 2022 р. 15

КИЇВ – 2021

**Розробники:**

Грабчук Галина Петрівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри супрамолекулярної хімії  
Комаров Ігор Володимирович, д.х.н., професор, професор кафедри супрамолекулярної хімії  
Толстанова Ганна Миколаївна, д.б.н., професор, професор кафедри супрамолекулярної хімії

**«ПОГОДЖЕНО»**



в.о. завідувача  
кафедри супрамолекулярної хімії  
д.х.н., проф. Д.М. Волочнюк

Протокол № 04 від 23 вересня 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією Навчально-наукового

Інституту високих технологій

Протокол № 01 від 29 вересня 2021 р.

Голова науково-методичної комісії



Н.М. Русінчук

29 вересня 2021 року.

**1. Мета дисципліни** – дати сучасні знання про методи синтезу, ідентифікації, модифікації забарвлених матеріалів спеціального призначення; фізичні, хімічні та спектральні властивості цих речовин та застосування в хімії, фізиці, біології, медицині тощо.

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

Навчальна дисципліна “Забарвлені матеріали спеціального призначення: синтез та дослідження” є частиною вибіркового блоку дисциплін та базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки аспіранта, а саме: “Органічна хімія”, “Фізична хімія”, “Супрамолекулярна хімія”, “Фізичні методи дослідження хімічних сполук”, “Хімія високомолекулярних сполук”, “Механізми органічних реакцій”, “Дизайн та синтез хімічних сполук з наперед заданими властивостями”.

Попередні вимоги:

- *аспірант повинен знати:*

властивості міжмолекулярних взаємодій, їх вплив на фізичні, хімічні та спектральні властивості речовин, основні концепції перетворень органічних полімерів.

- *аспірант повинен вміти:*

передбачати синтез, хімічні та спектральні властивості високомолекулярних сполук. Знати основні методи синтезу забарвлених речовин, методи їх модифікації, використання; вміти характеризувати електронні структури спектральними методами.

**3. Анотація навчальної дисципліни.** Дисципліна “Забарвлені матеріали спеціального призначення: синтез та дослідження” належить до переліку дисциплін вільного вибору аспіранта. Вона забезпечує поглиблене вивчення аспірантами будови, хімічних та фізичних властивостей, а також методів синтезу і модифікації забарвлених високомолекулярних сполук, з метою одержання нових функціональних матеріалів спеціального призначення.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

Навчання дисципліні має на меті розвинути у студентів такі компетентності:

ФК2. Здатність до критичного аналізу і оцінки сучасних наукових досягнень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних задач.

ФК3. Здатність застосовувати знання та уміння при розв’язанні кількісних та якісних хімічних задач незнайомого типу.

ФК4. Здатність демонструвати знання та розуміння важливих фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ФК5. Здатність інтерпретувати дані, отримані у результаті реалізації лабораторних експериментів та вимірювань і прив’язувати їх до відповідної теорії.

ФК6. Здатність до фахового спілкування та написання фахових текстів англійською мовою.

ФК7. Здатність планувати, проектувати та виконувати наукові дослідження/проекти зі стадії постановки задачі до оцінювання і розгляду результатів та отриманих даних, що включає вміння вибрати потрібну техніку та процедури.

ФК8. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

ФК9. Здатність ефективно брати участь в міждисциплінарних командах, що працюють над проектами з хімії.

ФК10. Навички використання сучасних комп’ютерних та комунікативних технологій для вирішення прикладних задач хімії.

ФК11. Розуміння етичних та соціальних проблем, які стоять перед хімією, розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

ФК12. Спроможність здійснювати такі види 15 діяльності: заохочення і розвиток наукових і технологічних інновацій; планування і управління технологіями, пов’язаними з хімією, в таких секторах, як промисловість, охорона навколишнього середовища, охорона здоров’я, культурна спадщина, популяризація питань наукової культури, з акцентом на теоретичних, експериментальних і прикладних аспектах сучасної хімії.

ФК13. Навички використання сучасних комп’ютерних і комунікаційних методів в хімії.

ФК14. Навчальні навички, необхідні для подальшого професійного розвитку.

## 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			
<b>1</b>	<b>аспірант повинен знати:</b>	лекційні заняття, заняття з використанням хімічних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
1.1	основні концепції хімії барвників	лекція	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	
1.2	властивості міжмолекулярних взаємодій	лекція	==/=	
1.3	хімічні та спектральні властивості забарвлених речовин	лекція	==/=	
<b>2</b>	<b>аспірант повинен вміти:</b>	лекційні заняття, заняття з використанням хімічних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
2.1	передбачати фізичні, хімічні та спектральні властивості забарвлених полімерних речовин	==/=	==/=	
2.2	знати основні механізми хімічних перетворень забарвлених полімерних речовин	==/=	==/=	
2.3	характеризувати забарвлені полімерні матеріали спектральними методами.	==/=	==/=	
<b>3</b>	<b>комунікація</b>	лекційні заняття, заняття з використанням хімічних пакетів		до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			
3.2	здатність бути відповідальним за внесок в роботу команди при вирішенні проблеми	лекційні заняття з використанням роботи у підгрупах	оцінювання виконання завдань для самостійної	
<b>4</b>	<b>автономність та відповідальність</b>	лекційні заняття, заняття з використанням хімічних пакетів	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 5
4.1	самостійність у навчанні та/або професійній діяльності	Самостійність у підборі навчального матеріалу	Самостійність у наукових дослідженнях	

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

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1
<b>Програмні результати навчання</b>									
1.1 Сучасні передові концептуальні та методологічні знання в галузі хімії та суміжних	+	+	+	+	+	+			



використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій, інноваційній та педагогічній діяльності;				+		+			
3.4. Працювати в команді, мати навички міжособистісної взаємодії;							+	+	+
3.5. Використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації тощо.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.1. Ініціювати наукові та інноваційні комплексні проекти в галузі хімії, бути лідером та автономним під час їх реалізації; 4.2. Діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо, дотримуватися професійної та корпоративної етики;							+	+	+
4.3. Саморозвиватися і самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень;							+	+	+
4.4. Приймати обґрунтовані рішення, мотивувати людей.							+	+	+

## 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 і успішної здачі всіх лабораторних робіт такий:

- результати навчання 1.1 – 1.3 [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 один змістовний модуль. Після завершення теми №8 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 2 питань, питання оцінюються по 20 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:*

	<i>ЗМ</i>	
	<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 іспиту:*

	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 / Excellent</b>	90-100%
<b>Добре / Good</b>	75-89%
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74%
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59%

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

№ з/п	Назва теми	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Забарвлені полімерні матеріали: методи синтезу, властивості, використання.	2		8
2	Поліметинові органічні барвники: хімічні та фізичні властивості, особливості електронної будови.	2		11
3	Забарвлені полімерні матеріали на основі поліметинових барвників, особливості синтезу, перспективи використання.	2	2	11
4	Використання забарвлених полімерів в сонячній енергетиці, медицині, фотовольтаїці, електроніці.	2		11
5	Органічні напівпровідники. Їх типи та методи синтезу.	2		11

6	Органічні світлодіоди. Принципи роботи, застосування.	2		11
7	Органічні матеріали для фотовольтаїки.	3		15
8	Методи функціоналізації забарвлених матеріалів.	3		18
<b>ЗАГАЛОМ</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>96</b>

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

Лекцій – **18**- год.

Практичні заняття – **4** год.

Консультації – **2** год.

Самостійна робота - **96** год.

### 9. Рекомендовані джерела:

1. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів: навчальний посібник / О. В. Федорова, Н. Л. Заярнюк, Р. О. Петріна, Н. Є. Стадницька, Ю. В. Ковтун, І. Г. Пересадько, О. Г. Башура, В. П. Новіков // - Львів: Видавництво «Триада плюс», 2011. – 200 с.
2. Хімія барвників: навчальний посібник / П. І. Ягодинець, О. В. Скрипська, Ю. М. Андрійчук. – Чернівці: Рута, 2009. – 100 с.
3. A.A. Ishchenko. Laser media based on polymethine dyes (reviews). – Quantum Electronics. – 1994. – Vol.24, No. 6. – P. 471-492.
4. A.A. Ishchenko. Physicochemical aspects of the creation of modern light-sensitive materials based on polymethine dyes (reviews). – Theoretical and Experimental Chemistry. – 1998. – Vol.34, N4. – P. 191-210.
5. M.I. Demchuk, A. A. Ishchenko, Zh.A. Krasnaya, V.P. Mikhailov. The excited-state relaxation times of cationic-anionic polymethine dyes. – Chem.Phys.Lett. – 1990. – Vol. 167, No.1,2. – P. 170-174.
6. A.I. Tolmachev, N.N. Romanov, K.V. Fedotov, G.G. Dyadyusha, A.D. Kachkovski. A study of the vinylene shifts in polymethine dyes with sulphur-containing end-groups. – Dyes and Pigments. – 1988. – Vol. 9, No 6. – P. 443-451.
7. A.V. Kulinich, N.A. Derevyanko, and A.A. Ishchenko. Synthesis and spectral properties of cyanine dyes – derivatives of 10,10-dimethyl-7,8,9,10-tetrahydro-6H-pyrido[1,2-a]indolium. – J. Photochemistry and Photobiology A. – 2008. – Vol. 198, No 2-3. – P. 119 – 125.
8. G.P. Grabchuk, A.Yu. Kolendo, N.A. Derevyanko, and A.A. Ishchenko. Effect of Polymethine Dyes with Various Electron-Donating Abilities of Terminal Groups on



thermopolymerization of Methylmethacrylate in Solutions. – Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2008. – Vol. 497. – P. 76(408) – 83(415).