

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАГНІТОКЕРОВАНІ НАНОМАТЕРІАЛИ**

Освітньо-наукова програма ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 11 від “06” травня 2021 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Магнітокеровані наноматеріали
Викладач (-і)	Доцент Татарчук Тетяна Романівна
Контактний телефон викладача	0500867345
Е-mail викладача	tetyana.tatarchuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Обсяг дисципліни	6 кредитів, 180 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна «Магнітокеровані наноматеріали» належить до вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки. Дисципліна «Магнітокеровані наноматеріали» вивчається аспірантами спеціальності 102 Хімія на другому курсі аспірантури у третьому семестрі. Предмет спрямований на вивчення магнітних матеріалів, їх кристалічної будови, методів хімічного синтезу, фізико-хімічних властивостей та напрямків практичного застосування.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета курсу – це ознайомлення аспірантів з методами хімічного синтезу, кристалічною будовою, властивостями та практичним застосуванням магнітних матеріалів різних типів (наноструктуровані оксидні матеріали, композитні матеріали), що необхідні для екологічних та біомедичних застосувань. Вивчення дисципліни "Магнітокеровані наноматеріали" має сприяти формуванню у аспірантів цілісного наукового світогляду у галузі хімії, а отриманні при цьому знання є необхідними для подальшого виконання наукових досліджень.</p> <p>У результаті вивчення курсу аспірант повинен:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні принципи класифікації магнітних матеріалів; - типи дефектів у твердих тілах та їх вплив на властивості магнітних матеріалів; - природу та теорію магнетизму, зв'язок із хімічними властивостями та реакційною здатністю; - особливості структурного типу шпінелі, кристалохімічні параметри, приклади феритів зі структурою шпінелі; - методи синтезу магнітних матеріалів (осадження, золь-гель-метод, «зелений синтез», гідротермальний метод, метод мікроемульсій, мікрохвильовий метод); - методи фізико-хімічного дослідження та аналізу магнітних матеріалів; - особливості практичного застосування магнітних наноматеріалів у біомедицині; - види магнітокерованих адсорбентів та фотокаталізаторів; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати отриманні знання для розв'язання сучасних задач хімічного матеріалознавства; - аналізувати існуючі технологічні підходи до отримання магнітних матеріалів різних класів, прогнозувати та пояснювати їх фізико-хімічні властивості; - самостійно опрацювати наукові літературні джерела про сучасний стан розвитку технологій одержання магнітних неорганічних матеріалів. 	
4. Результати навчання (компетентності)	
<p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК3. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p>	

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, як теоретичні так й експериментальні, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі хімії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з хімії та суміжних галузей.

СК5. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері хімії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження в галузі хімії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН9. Застосовувати сучасні методи аналізу для встановлення структури синтезованих сполук, вивчення кінетики та механізмів хімічних реакцій.

ПРН10. Здійснювати оптимальний вибір методів отримання хімічних сполук та матеріалів, управляти проведенням хімічного синтезу.

ПРН11. Застосовувати знання про взаємозв'язок хімічної структури з фізичними і хімічними властивостями в ході створення нових перспективних матеріалів.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	40
Лабораторні заняття	20
Самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / Вибірковий
Третій	102 Хімія	Другий	Вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Класифікація магнітних матеріалів та теорія магнетизму.	Лекція	[1 – 11]	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 2. Дефекти та їх вплив на властивості магнітних матеріалів.	Лекція	[1 – 11]	Л – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 3. Структурний тип шпінелі: магнітні наноструктури.	Лекція	[1 – 11]	Л – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 4. Методи синтезу магнітних матеріалів.	Лекція, лабораторне заняття	[1 – 11]	Л – 4 год. ЛЗ – 8 год. СР – 24 год.	Максимальна оцінка – 10 б	Згідно розкладу
Тема 5. «Зелений» синтез магнітних наночастинок.	Лекція, лабораторне заняття	[1 – 11]	Л – 4 год. ЛЗ – 8 год. СР – 24 год.	Максимальна оцінка – 10 б	Згідно розкладу

Тема 6. Фізико-хімічні методи аналізу магнітних матеріалів.	Лекція	[1 – 11]	Л – 4 год. СР – 8 год.		
Тема 7. Адсорбенти із магнітними властивостями.	Лекція	[1 – 11]	Л – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу
Тема 8. Фотокаталізатори із магнітними властивостями.	Лекція, лабораторне заняття	[1 – 11]	Л – 4 год. ЛЗ – 4 год. СР – 16 год.	Максимальна оцінка – 10 б	Згідно розкладу
Тема 9. Магнітні наноструктури для біомедичних застосувань.	Лекція	[1 – 11]	Л – 4 год. СР – 8 год.		Згідно розкладу
Тема 10. Магнітокеровані каталізатори.	Лекція	[1 – 11]	Л – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	Згідно розкладу

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Залік: максимальна оцінка – 100 балів. Оцінка за лабораторні заняття (30 балів) та тестування (20 балів) – 50 балів. Залікова робота – 50 балів.
Лабораторні заняття	Після виконання лабораторної роботи аспірант повинен оформити звіт до кожної роботи, а також захистити їх у викладача. Максимум – 10 балів за кожну роботу. За виконання лабораторного практикуму аспірант може отримати максимум 30 балів до допуску.
Умови допуску до підсумкового контролю	За роботу на лабораторних заняттях та тестування аспірант повинен набрати в сумі не менше 25 балів, щоб отримати допуск до складання заліку. Відвідування більше 50% лекційних та 100% лабораторних занять.

7. Політика курсу

- Неприпустимі списування, аспірант повинен вільно володіти матеріалом.
- Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове.
- Якщо аспірант пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування на сайті дистанційного навчання і тільки тоді буде допущений до написання залікової роботи.
- Обов'язковим для отримання заліку є відвідування більше 50% занять, робота на парах, підготовка доповідей та рефератів, а також виконання самостійної роботи.
- Для допуску до складання заліку аспірант повинен набрати мінімум 25 балів, мінімум 15 балів за роботу на лабораторних заняттях і мінімум 10 балів за тестування.

8. Рекомендована література

1. Callister, W. D. Materials science and engineering. (9th edition). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2014.
2. J. F. Shackelford. Introduction to materials science for engineers. (8th edition). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2015.

3. D. R. Askeland, P. P. Phule (2016). The science and engineering of materials. (7th edition). Stamford, CT: Cengage Learning.
4. W. F. Smith (2011). Foundations of materials science and engineering. (5th edition). Singapore: McGraw-Hill.
5. Green metal nanoparticles: synthesis, characterization and their applications / edited by Suvardhan Kanchi and Shakeel Ahmed. Hoboken, NJ : Wiley-Scrivener, 2018, 701 p.
6. R. J. D. Tilley. Understanding solids: the science of materials. – 2nd edition. 585 pages.
7. Yang Leng. Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, Second Edition, 2013 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany, 383 p.
8. T. Tatarchuk, B. Al-Najar, M. Bououdina, M.A.A. Ahmed (2019) Catalytic and Photocatalytic Properties of Oxide Spinel. In: L. Martínez, O. Kharissova, B. Kharisov (eds) Handbook of Ecomaterials. Springer, Cham, pp. 1701-1750, ISBN 978-3-319-68254-9, https://doi.org/10.1007/978-3-319-68255-6_158
9. T. Tatarchuk, M. Bououdina, B. Al-Najar, R.B. Bitra (2019) Green and Ecofriendly Materials for the Remediation of Inorganic and Organic Pollutants in Water. In: Naushad M. (eds) A New Generation Material Graphene: Applications in Water Technology. Springer, Cham, pp 69-110, https://doi.org/10.1007/978-3-319-75484-0_4
10. Mariia Liaskovska, Tetiana Tatarchuk, Mohamed Bououdina, Ivan Mironyuk, Green Synthesis of Magnetic Spinel Nanoparticles, In: Fesenko O., Yatsenko L. (eds) Nanophotonics, Nanooptics, Nanobiotechnology, and Their Applications. NANO 2018. Springer Proceedings in Physics, vol 222. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-17755-3_25
11. Tatarchuk T., Bououdina M., Judith Vijaya J., John Kennedy L. (2017) Spinel Ferrite Nanoparticles: Synthesis, Crystal Structure, Properties, and Perspective Applications. In: Fesenko O., Yatsenko L. (eds) Nanophysics, Nanomaterials, Interface Studies, and Applications. Springer Proceedings in Physics, vol 195. Springer, Cham, pp.305-325, https://doi.org/10.1007/978-3-319-56422-7_22

Викладач _____ Т.Р. Татарчук