

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
КРИСТАЛОХІМІЧНИЙ ДИЗАЙН  
МАГНІТОКЕРОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Освітня програма магістра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “28” серпня 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

## 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

| <b>1. Загальна інформація</b>   |  |
|---|--|
| <b>Назва дисципліни</b>   | Кристалохімічний дизайн магнітокерованих матеріалів                          |
| <b>Викладач (-і)</b>  | доцент Татарчук Тетяна Романівна<br>професор Шийчук Олександр Васильович     |
| <b>Контактний телефон викладача</b>   | 0500867345   |
| <b>Е-mail викладача</b>   | <a href="mailto:tatarchuk.tetyana@gmail.com">tatarchuk.tetyana@gmail.com</a> |
| <b>Формат дисципліни</b>  | Лекції, семінарські заняття, самостійна робота                               |
| <b>Обсяг дисципліни</b>   | 3 кредити, 90 годин  |
| <b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>   | <a href="https://d-learn.pnu.edu.ua">https://d-learn.pnu.edu.ua</a>          |
| <b>Консультації</b>   | Щотижня  |
| <b>2. Анотація до курсу</b>   |  |
| <p>Дисципліна «Кристалохімічний дизайн магнітокерованих матеріалів» належить до вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки. Дисципліна «Кристалохімічний дизайн магнітокерованих матеріалів» вивчається студентами спеціальності 102 Хімія на першому курсі магістратури у другому семестрі. Предмет спрямований на вивчення магнітних матеріалів, їх кристалічної будови, методів хімічного синтезу, фізико-хімічних властивостей та напрямків практичного застосування.</p>  |  |
| <b>3. Мета та цілі курсу</b>  |  |
| <p><b>Мета курсу</b> – це ознайомлення студентів 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 "Кристалохімічний дизайн магнітокерованих матеріалів" має сприяти формуванню у студентів цілісного наукового світогляду у галузі хімії, а отриманні при цьому знання є необхідними для подальшого виконання наукових досліджень.</p> <p>У результаті вивчення курсу студент повинен <b>знати</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природу та теорію магнетизму, зв'язок із хімічними властивостями та реакційною здатністю;</li> <li>- основні принципи класифікації магнітних матеріалів;</li> <li>- типи дефектів у твердих тілах та їх вплив на властивості магнітних матеріалів;</li> <li>- особливості структурного типу шпінелі, кристалохімічні параметри, приклади феритів зі структурою шпінелі;</li> <li>- методи синтезу магнітних матеріалів (осадження, золь-гель-метод, «зелений синтез», гідротермальний метод, метод мікроемульсій, мікрохвильовий метод);</li> <li>- методи фізико-хімічного дослідження та аналізу магнітних матеріалів;</li> <li>- види магнітокерованих адсорбентів та фотокаталізаторів;</li> <li>- особливості практичного застосування магнітних наноматеріалів у біомедицині.</li> </ul> <p><b>Вміти</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати існуючі технологічні підходи до отримання магнітних матеріалів різних класів, прогнозувати та пояснювати їх фізико-хімічні властивості;</li> <li>- використовувати отриманні знання для розв'язання сучасних задач хімічного матеріалознавства;</li> <li>- самостійно опрацювати наукову літературні джерела про сучасний стан розвитку технологій одержання магнітних неорганічних матеріалів.</li> </ul> |  |

#### 4. Результати навчання (компетентності)

##### Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.  
ЗК 2. Здатність вчитися самостійно та брати на себе відповідальність за професійний розвиток.  
ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  
ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію.  
ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технології в хімічних дослідженнях та професійній діяльності.  
ЗК 10. Здатність спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою, як усно, так і письмово.  
ЗК 14. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

##### Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК 4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.  
ФК 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.  
ФК 7. Здатність дотримуватися етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (академічна доброчесність, ризики для людей і довкілля тощо).

##### Очікувані програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН 2. Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми.  
ПРН 3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач хімії.  
ПРН 4. Знати методи синтезу та аналізу хімічних сполук.  
ПРН 7. Знати англійську мову та вільно нею спілкуватися, вміти презентувати результати досліджень на англійській мові.  
ПРН 8. Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії та/або нефхівців.  
ПРН 10. Планувати, організувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.

#### 5. Організація навчання курсу

##### Обсяг курсу

| Вид заняття         | Загальна кількість годин |
|---------------------|--------------------------|
| Лекції              | 20                       |
| Семінарські заняття | 10                       |
| Самостійна робота   | 60                       |

##### Ознаки курсу

| Семестр | Спеціальність | Курс<br>(рік навчання) | Нормативний /<br>Вибірковий |
|---------|---------------|------------------------|-----------------------------|
| 2       | 102 Хімія     | 1                      | Вибірковий                  |

##### Тематика курсу

| Тема, план   | Форма<br>заняття                   | Літера-<br>тура | Завдання,<br>год                                      | Вага оцінки                 | Термін<br>виконання |
|--|------------------------------------|-----------------|---|-----------------------------|---------------------|
| <b>Тема 1.</b> Неорганічні матеріали з магнітними властивостями: теорія магнетизму та класифікація магнітних матеріалів. | Лекція,<br>семінарсь<br>ке заняття | [1 – 11]        | 2 год. /<br>2 год.<br>(доповіді,<br>обговорен-<br>ня) | Максимальна<br>оцінка – 5 б | Згідно<br>розкладу  |

|   |   |          |   |                           |                 |
|---|---|----------|---|---------------------------|-----------------|
| <b>Тема 2.</b> Дефекти та їх вплив на властивості магнітних матеріалів.             | Лекція, семінарське заняття   | [1 – 11] | 2 год. / 2 год. (доповіді, обговорення)           | Максимальна оцінка – 5 б  | Згідно розкладу |
| <b>Тема 3.</b> Магнітні матеріали зі структурою шпінелі.                            | Лекція, семінарське заняття   | [1 – 11] | 2 год. / 1 год. (доповіді, обговорення)           | Максимальна оцінка – 5 б  | Згідно розкладу |
| <b>Тема 4.</b> Методи синтезу магнітних матеріалів.                                 | Лекція, семінарське заняття   | [1 – 11] | 2 год. / 1 год. (доповіді, обговорення)           | Максимальна оцінка – 5 б  | Згідно розкладу |
| <b>Тема 5.</b> «Зелений» синтез магнітних наночастинок.                             | Лекція  | [1 – 11] | 2 год.  |                           | Згідно розкладу |
| <b>Тема 6.</b> Методи фізико-хімічного дослідження та аналізу магнітних матеріалів. | Лекція, семінарське заняття   | [1 – 11] | 4 год. / 2 год. (доповіді, обговорення)           | Максимальна оцінка – 10 б |                 |
| <b>Тема 7.</b> Магнітокеровані адсорбенти.  | Лекція  | [1 – 11] | 2 год.  |                           | Згідно розкладу |
| <b>Тема 8.</b> Магнітокеровані фотокаталізатори.                                    | Лекція  | [1 – 11] | 2 год.  |                           | Згідно розкладу |
| <b>Тема 9.</b> Магнітні матеріали для біомедицини.                                  | Лекція  | [1 – 11] | 2 год.  |                           | Згідно розкладу |
| <b>Тема 10.</b> Магнітні наноматеріали для екологічних та біомедичних застосувань.  | Семінарське заняття   | [1 – 11] | 2 год. (доповіді, обговорення), контрольна робота | Максимальна оцінка – 20 б | Згідно розкладу |
| <b>6. Система оцінювання курсу</b>  |   |          |   |                           |                 |
| Загальна система оцінювання курсу   | Допуск до екзамену – 50 балів (за практичні заняття).<br>Екзамен – 50 балів (письмова робота).<br>Підсумкова оцінка – максимум 100 балів.   |          |   |                           |                 |
| Семінарські заняття   | На семінарських заняттях студент повинен підготувати доповідь за відповідною темою.<br>Максимум – 5 або 10 балів за кожну доповідь (максимум 30 балів за усі доповіді).<br>Студент повинен написати контрольну роботу – 20 балів.<br>Допуск до екзамену – 50 балів (30 б.+ 20 б.) |          |   |                           |                 |

|   |  |
|---|--|
| Умови допуску до підсумкового контролю  | За роботу на семінарських заняттях студент повинен набрати не менше 25 балів, щоб отримати допуск до складання екзамену.<br>Відвідування більше 50% лекційних занять |
| <b>7. Політика курсу</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом.</li> <li>• Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове.</li> <li>• Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування на сайті дистанційного навчання і тільки тоді буде допущений до написання екзаменаційної роботи.</li> <li>• Обов'язковим для отримання екзамену є відвідування більше 50% занять, робота на парах, підготовка доповідей та рефератів, а також виконання самостійної роботи.</li> <li>• Для допуску до складання екзамену студент повинен набрати мінімум 25 балів, мінімум 15 балів за роботу на семінарських заняттях і мінімум 10 балів за написання контрольної роботи.</li> </ul>  |  |
| <b>8. Рекомендована література</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Callister, W. D. Materials science and engineering. (9th edition). Hoboken, NJ: John Wiley &amp; Sons, 2014.</li> <li>2. J. F. Shackelford. Introduction to materials science for engineers. (8th edition). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2015.</li> <li>3. D. R. Askeland, P. P. Phule (2016). The science and engineering of materials. (7th edition). Stamford, CT: Cengage Learning.</li> <li>4. W. F. Smith (2011). Foundations of materials science and engineering. (5th edition). Singapore: McGraw-Hill.</li> <li>5. Green metal nanoparticles: synthesis, characterization and their applications / edited by Suvadhan Kanchi and Shakeel Ahmed. Hoboken, NJ : Wiley-Scrivener, 2018, 701 p.</li> <li>6. R. J. D. Tilley. Understanding solids: the science of materials. – 2nd edition. 585 pages.</li> <li>7. Yang Leng. Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, Second Edition, 2013 Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany, 383 p.</li> <li>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, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-68255-6_158">https://doi.org/10.1007/978-3-319-68255-6_158</a></li> <li>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, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-75484-0_4">https://doi.org/10.1007/978-3-319-75484-0_4</a></li> <li>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, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-17755-3_25">https://doi.org/10.1007/978-3-030-17755-3_25</a></li> <li>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, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-56422-7_22">https://doi.org/10.1007/978-3-319-56422-7_22</a></li> </ol> |  |

**Викладач**

**Т.Р. Татарчук**

**О.В. Шийчук**