

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімічне матеріалознавство і нанотехнології

Освітньо-професійна програма «Хімія»

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри хімії
Протокол № 5 від 24.04.2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Хімічне матеріалознавство і нанотехнології
Освітньо-професійна програма	Хімія
Спеціальність	102 Хімія
Галузь знань	10 Природничі науки
Освітній рівень	Магістр
Статус дисципліни	Вибіркова
Курс/семестр	
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 30 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

Дисципліна «Хімічне матеріалознавство і нанотехнології» вивчається студентами спеціальності 102 «Хімія» на першому курсі магістратури у першому семестрі і присвячений ознайомленню з теоретичними основами і практичними аспектами отримання наноматеріалів, сучасними методами аналізу, а також областями їх практичного застосування.

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 10. Здатність спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою, як усно, так і письмово.
- ЗК 11. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК 12. Здатність працювати автономно.
- ЗК 14. Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел..

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

- СК1. Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ.
- СК3. Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.
- СК4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.
- СК6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

Програмні результати навчання

- ПРН1. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.
- ПРН9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.

3. Організація навчання курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / Вибірковий		
Перший	102 «Хімія»	Перший	Вибірковий		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовний модуль 1 Тема 1. Матеріалознавство – наука про метали та неметалеві матеріали. Загальна характеристика матеріалів.	Лекція	[1 – 4]	1 год. Сам. роб.: 2 год.	10	тиждень
Тема 2. Хімія золота. Нуклеосинтез золота в надрах наднових зірок.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 3. Синтез і властивості наночастинкового золота.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 4. Хіміко-технологічні аспекти виробництва залізо-вуглецевих матеріалів.	Лекція,	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 5. Наночастинкове залізо: синтез, властивості і застосування.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 6. Хіміко-технологічні аспекти виробництва алюмінію.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 7. Мідь, її властивості та методи одержання.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 8. Методи одержання глинозему.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 9. Пірогенний синтез аеродисперсного Al_2O_3 .	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 10. Одержання алюмооксидних матеріалів термодеструкцією $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 11. Кристалічні модифікації кремнезему та його аморфні різновиди.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 12. Силікагель. Способи його одержання та структурно-морфологічні властивості.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 13.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.:	5	тиждень

Пірогенний синтез діоксиду кремнію. Атомна будова та морфологія наночастинкового продукту.			4 год.		
Тема 14. Класифікація алотропних модифікацій вуглецю.	Лекція	[1 – 4]	1 год. Сам. роб.: 2 год.		тиждень
Тема 15. Атомна будова та морфологія фулеренів і нанотрубок. Термографеніт.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Тема 16. Природні та синтетичні алмази. Детонаційний синтез наноалмазів.	Лекція	[1 – 4]	2 год. Сам. роб.: 4 год.		тиждень
Змістовний модуль 2 Лабораторні роботи 1. Синтез і оптичні властивості водних розчинів наночастинок золота.	Лабораторні заняття	[1 – 4]	4 год. Сам. роб.: 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	тиждень
2. Синтез і оптичні властивості водних розчинів наночастинок срібла.	Лабораторні заняття	[1 – 4]	4 год. Сам. роб.: 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	тиждень
3. Синтез водних розчинів наночастинок заліза в середовищі етанолу методом відновлення натрій боргідратом.	Лабораторні заняття	[1 – 4]	4 год. Сам. роб.: 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	тиждень
4. Синтез наночастинок магнетиту методом осадження, отримання магнітного ферогелю та дослідження властивостей феромагнітних рідин.	Лабораторні заняття	[1 – 4]	4 год. Сам. роб.: 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	тиждень
5. Визначення точки нульового заряду поверхні твердого тіла.	Лабораторні заняття	[1 – 4]	4 год. Сам. роб.: 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	тиждень
6. Визначення адсорбційної здатності сорбента по відношенню до барвників.	Лабораторні заняття	[1 – 4]	6 год. Сам. роб.: 12 год.	Максимальна оцінка – 5 б	тиждень
7. Розрахункова робота. Опрацювання експериментальних ізотерм наноадсорбента математичними моделями.	Лабораторні заняття	[1 – 4]	4 год. Сам. роб.: 8 год.	Максимальна оцінка – 5 б	тиждень

Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекції	10
Лабораторні заняття	35
Самостійна робота	5
Залік	50
Максимальна кількість балів	100

3. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види	Навчальні тижні	Разом
------	-----------------	-------

навчальної роботи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Лекція					2			2		2		2		2			10
Лабораторні заняття		5		5		5	5		5			5			5		35
Самостійна робота							5										5
Залік																50	50
Всього за тиждень		5		5	12	10	5	2	5	2		7		2	5	50	100

4. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення: мультимедійний проектор.
Література
<ol style="list-style-type: none"> 1. Заячук Д.М. Нанотехнологія і наноструктури. Львів: «Львівська політехніка», 2009 – 590 с. 2. Миронюк І.Ф., Коцюбинський В.О., Остафійчук Б.К. Синтез, структура та електрохімічні властивості оксидних наноматеріалів: монографія. Ів.-Франківськ: Прикарпатський нац. ун-т ім. В.Стефаника, 2011. – 443 с. 3. Kotsyubynsky O. Rutile nanorods: synthesis, structure and electrochemical properties / Kotsyubynsky V.O., Myronyuk I.F., Chelyayadyn V.L., Moklyak V.V. // Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University – Vol. 1, No. 1 – 2014 – P. 27-32. 4. Миронюк І.Ф., Челядин В.Л., Якубовський Р.Р., Коцюбинський В.О. Атомна будова та морфологія наночастинок пірогенного кремнезему // Фізика і хімія твердого тіла. – 2010. – Т.11. – №2. – С. 409-418.

5. Контактна інформація

Кафедра	Хімії вул. Галицька, 201Б, ауд.308 https://kc.pnu.edu.ua E-mail: chemistry@pnu.edu.ua
Викладач	Доктор хімічних наук, професор Миронюк Іван Федорович
Контактна інформація викладачів	ivan.myroniuk@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Завдання на лабораторних заняттях повинні бути виконані в повному обсязі.

Викладач _____

Іван МИРОНЮК