

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ХІМІЯ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Освітня програма бакалавра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “25” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

## ЗМІСТ

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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Хімія наноструктурованих матеріалів
<b>Викладач (-і)</b>	проф. Миронюк Іван Федорович
<b>Контактний телефон викладача</b>	+380503738486
<b>Е-mail викладача</b>	myrif555@gmail.com
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції, практичні роботи, самостійна робота
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити, 90 годин
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?">http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?</a>
<b>Консультації</b>	Щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Хімія наноструктурованих матеріалів» вивчається студентами спеціальності «Хімія» на четвертому курсі у восьмому семестрі. Предмет спрямований на ознайомлення студентів із способами синтезу наноструктурованих матеріалів, методами дослідження їх фізико-хімічних властивостей та практичного використання в різних галузях науки і техніки.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Мета</b> – дати студенту необхідні знання, що стосуються сучасних методів одержання наноматеріалів, залежності особливостей їх будови та властивостей від способів синтезу; сформувати практичні навички при одержання наноматеріалів та обробці експериментально одержаних результатів.</p> <p><b>Завдання.</b> Сформувати у студентів практичні навички і вміння щодо планування і проведення складних хімічних експериментів.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни студенти повинні :</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- сучасні методи фізико-хімічних досліджень наноматеріалів;</li><li>- особливості сучасних способів синтезу наноматеріалів;</li><li>- практичне застосування наноматеріалів;</li></ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- отримувати, наприклад, вуглецеві та металооксидні наноматеріали з наперед заданими фізико-хімічними властивостями;</li><li>- уміти користуватися набутими знаннями для розв'язання різноманітних практичних і теоретичних завдань.</li></ul>	

#### 4. Компетентності

##### Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

##### Спеціальні (Фахові) компетентності спеціальності (СК):

СК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

СК 11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

#### 5. Програмні результати навчання

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

ПРН1. Вміти застосувати сучасні закони хімії для створення нових прогресивних технологій.

ПРН2. Отримати навички самостійної роботи з хімічними речовинами і матеріалами, з урахуванням їхніх фізичних і хімічних властивостей, включаючи поводження з небезпечними речовинами.

ПРН8. Вміти визначати хімічні, фізико-хімічні, фізичні, механічні та структурні властивості сполук.

ПРН9. Вміти класифікувати сполуки, давати їм назви, обґрунтовувати їх будову, прогнозувати їх властивості.

ПРН14. Розбиратися в основних проблемах наукових та навчальних дисциплін, значимості своєї професії.

ПРН15. Використовувати знання для роботи в міждисциплінарних областях знань, нетрадиційних системах освіти, формах та типах навчання.

#### 6. Організація навчання курсу

##### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Практичне заняття	10
Самостійна робота	60

##### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / Вибірковий
Восьмий	102 «Хімія»	Четвертий	Нормативний

##### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Змістовий модуль 1. Закономірності одержання нанодисперсних систем. Тема 1. Термодинамічна теорія Гіббса-Фольмера.</b>	Лекція	[1 – 3]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Тема 2. Методи одержання наноматеріалів.</b>	Лекція	[2 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Тема 3. Залежність температури фазових перетворень та температури плавлення матеріалу від дисперсності наноматеріалів.</b>	Лекція, практичне заняття	[1]	2 год., 2 роб. год., Сам. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Тема 4. Класифікація дисперсних систем. Властивості.</b>	Лекція	[2 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом

<b>Тема 5.</b> Класифікація вуглецевих матеріалів. Валентні електрони в атомах алотропних модифікацій вуглецю	Лекція, практичне заняття	[8,9]	2 год., роб. 2 год Сам. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Тема 6.</b> Атомна будова алмазу та карбіну.	Лекція	[8,9]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Тема 7.</b> Особливості будови вуглецевих нанотрубок. Фізико-хімічні властивості нанотрубок.	Лекція, практичне заняття	[8,9]	2 год., роб. 2 год Сам. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Змістовий модуль 2. Матеріали на основі кремнезему.</b> <b>Тема 8.</b> Фізико-хімічні властивості та атомна будова кристалічних модифікацій у системі SiO <sub>2</sub> .	Лекція	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Тема 9.</b> Сучасні методи одержання TiO <sub>2</sub> . Промислове одержання рутилу та анатазу.	Лекція, практичне заняття	[6,10]	2 год., 2 год., Сам. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
<b>Тема 10.</b> Промислові методи одержання порошкового корунду. Газофазний синтез Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Будова та морфологія алюмооксидних матеріалів.	Лекція, практичне заняття	[6,10]	2 год. 2 год., Сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом

#### 7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Екзамен: максимальна оцінка – 100 балів. Допуск до екзамену – 50 балів; - за практичні заняття – 30 балів; - контрольні роботи – 20 балів. Екзаменаційна робота – 50 балів
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання 100 % завдань на практичних заняттях (презентація). Відвідування більше 50% лекційних занять.

#### 8. Політика курсу

- Обов'язковим є для отримання допуску до екзамену відвідування більш 50% занять, виконання практичної роботи, написання контрольної роботи, виконання самостійної роботи, а також набрати в сумі не менше 25 балів з 50 максимально можливих.
- Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен підготувати реферати на відповідні тематики і тільки тоді буде допущений до складання екзамену.
- Якщо студент пропустив менше 50% лекційних занять, то вони не відпрацьовуються, але студент повинен знати пропущений лекційний матеріал.
- Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом.
- Обов'язковим є для можливості скласти екзамену відвідування більш 50% занять, виконання практичного практикуму, робота на парах, а також виконання самостійної роботи.

#### 9. Рекомендована література

1. Булер П. Нанотермодинамика. СПб: Янус, 2004. – 171 с.
2. Мчедлов–Петросян М.О. Колоїдна хімія: підручник / М.О. Мчедлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В.Лебідь; за ред. проф. М.О. Мчедлова-Петросяна. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. – 500 с.
3. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. – М.: Мир, 1979. – 568 с.
4. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. -Львів:"Львівська політехніка", 2009 .-580 с.
5. Находкін М.Г., Шека Д.І. Фізичні основи мікро- та наноелектроніки.К.: Київський ун-т,

2005 .-431 с.

6. Б.К.Остафійчук, І.М.Будзуляк, І.І.Григорчак, І.Ф.Миронюк. Наноматеріали в пристроях генерування і накопичення електричної енергії. Ів.-Франк.:ВДВ ЦІТ, 2007 .-206 с.
7. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. -М.: Академия, 2005.
8. П.Харрис. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. Новые материалы XXI века. -М.: Техносфера, 2005.
9. Г.Б. Сергеев. Нанохимия. -М.: Издательство МГУ, 2003.
10. Миронюк І.Ф., Коцюбинський В.О., Остафійчук Б.К. Синтез, структура та електрохімічні властивості оксидних наноматеріалів: монографія. -Ів.-Франківськ: Прикарпатський 5нац. ун-т ім. В.Стефаника, 2011. – 443 с.
11. Рагуля А.В., Скороход В.В. Консолидированные наноструктурные материалы: монография. -К. : Наукова думка, 2007. – 376.

Викладач \_\_\_\_\_ **І.Ф. Миронюк**