

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет хімії та екології
Кафедра неорганічної та фізичної хімії

СИЛАБУС

Вибіркового освітнього компонента
ТЕРМОДИНАМІКА ФАЗОВИХ РІВНОВАГ
підготовки доктора філософії (PhD)
галузі знань 10 Природничі науки
спеціальності 102 Хімія
освітньої – наукової програми

Синтез та дослідження властивостей неорганічних і органічних речовин

Силабус освітнього компонента “ТЕРМОДИНАМІКА ФАЗОВИХ РІВНОВАГ” підготовки доктора філософії (PhD), галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності Хімія, за освітньою програмою Синтез та дослідження властивостей неорганічних і органічних речовин.

Розробник: *Марчук О.В.*, д-р хім. наук, доцент, доцент кафедри неорганічної та фізичної хімії Марчук О.В.

Погоджено:

Гарант ОНП: д-р хім. наук., проф.



Гулай Л.Д.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри неорганічної та фізичної хімії хімії

Протокол № 7 від 22 січня 2025 р.

Завідувач кафедри: **проф. Гулай Л.Д.**



I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Галузь знань <i>10 – Природничі науки</i> Спеціальність <i>102 – Хімія</i> Освітня програма <i>Синтез та дослідження властивостей неорганічних і органічних речовин</i> Освітній рівень <i>доктор філософії (PhD)</i>	Вибірковий навчальний компонент
		Рік навчання: 2
Кількість годин / кредитів: 120 / 4		Семестр: 4
		Лекції: 10 год.
		Практичні: 14 год.
		Самостійна робота: 88 год.
		ІНДЗ: €
Форма контролю: залік		
Мова навчання: українська		

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: *Марчук Олег Васильович*

Науковий ступінь: *доктор хімічних наук*

Вчене звання: *доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії*

Посада: *доцент кафедри неорганічної та фізичної хімії*

Контактна інформація: +3 8 050 8621343, Marcuk.Oleg@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

- Анотація курсу.** Силабус вибіркового освітнього компонента “Термодинаміка фазових рівноваг” складено відповідно до освітньо-наукової програми та навчального плану підготовки доктора філософії зі спеціальності 102 – Хімія, на базі ОС “магістр” / ОКР “спеціаліст”. Він забезпечує формування в аспірантів науково-дослідницьких та професійно-орієнтованих компетентностей та спрямований на вивчення теоретичних та практичних питань пов'язаних з побудовою діаграм стану дво- та трикомпонентних системам. **Предметом** вивчення освітнього компонента є теретичні та практичні основи теорії фазових рівноваг в одно-, дво- та трикомпонентних системах.

2. Пререквізити: необхідною навчальною базою для вивчення освітнього компонента є володіння знаннями з загальної та неорганічної хімії, фізичної хімії, фізична хімії твердого тіла, кристалохімії, фізичних методів дослідження та неорганічного синтезу.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни. Метою викладання освітнього компонента “Термодинаміка фазових рівноваг” є вивчення термодинаміки твердофазних процесів та фазових рівноваг в одно-, дво- та трикомпонентних системах. Основними завданнями вивчення освітнього компонента “Термодинаміка фазових рівноваг” є ознайомлення аспірантів із основами термодинаміки фазових рівноваг; оволодіння навичок побудови діаграм стану дво- та трикомпонентних систем на основі експериментальних даних.

4. Результати навчання (компетентності). В результаті вивчення освітнього компонента аспіранти повинні володіти таким інтегральними компетентностями: Здатність продукувати інноваційні наукові ідеї, оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, вирішувати комплексні проблеми в процесі інноваційно-дослідницької та професійної діяльності, проводити оригінальні наукові дослідження на міжнародному та національному рівні.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність до критичного аналізу, оцінки наявних знань, синтезу нових та складних ідей на основі логічних аргументів та перевірених фактів.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Набуття гнучкості мислення, відкритого для застосування набутих хімічних знань для вирішення стратегічних та поточних завдань промислового розвитку, а також для застосування набутих знань у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність до проведення самостійних наукових досліджень. Набуття компетентностей ініціювання та виконання наукових досліджень, які дають можливість переосмислити наявні та отримати нові знання.

ЗК 5. Творчість. Здатність до генерування нових ідей, абстрактне мислення, досягнення наукових цілей, знаходити найкращі рішення в нових умовах та ситуаціях.

ЗК 8. Етичні установки. Дотримання етичних принципів в наукових дослідженнях, чесності та порядності в професійній діяльності та повсякденному житті.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

ФК 1. Глибинні знання зі спеціальності. Знання і розуміння поглибленого рівня в галузі хімії і споріднених областях, включаючи методи проведення експериментів, рівень цих знань повинен бути достатнім для проведення наукових досліджень на рівні останніх світових досягнень і направленим на їх розширення і поглиблення.

ФК 2. Дослідницькі здатності. Здатність формулювати на сучасному рівні наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, виконувати оригінальні дослідження в галузі хімії, досягати наукових результатів, які створюють нові цілісні знання, розв’язувати проблеми та задачі шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з освітньо-наукової програми.

Тема 4. Системи із необмеженою розчинністю компонентів у рідкому і твердому стані.	12,5	1	1	0,5	10	ДС / 10
Тема 5. Системи із необмеженою розчинністю компонентів у рідкому і обмеженою розчинністю твердому стані.	11	1	1	1	8	ДС / 10
Тема 6. Системи із утворенням проміжкових фаз.	11	1	1	1	8	ДС / 10
Разом за змістовим модулем 2	34,5	3	3	2,5	26	МКР2 / 30
Змістовий модуль 3. Діаграми стану трикомпонентних систем.						
Тема 7. Трикомпонентні системи із моноваріантною евтектичною рівновагою.	12	1	2	1	8	ДС / 10
Тема 8. Трикомпонентні системи із моноваріантною перитектичною рівновагою.	12	1	2	1	8	ДС / 10
Тема 9. Трикомпонентні система із утворенням бінарної сполуки, яка плавиться конгруентно.	12	1	2	1	8	ДС / 10
Тема 10. Трикомпонентні системи із утворенням бінарної сполуки, яка плавиться інконгруентно.	12	1	2	1	8	ДС / 10
Разом за змістовим модулем 3	48	4	8	4	32	МКР3 / 40
РАЗОМ	120	10	14	8	88	100

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота здобувача, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

6. Завдання для самостійного опрацювання.

Питання, що виносяться на самостійне опрацювання:

№ з/п	Тема	Питання для самостійного опрацювання
1	Системи із необмеженою розчинністю компонентів у рідкому і твердому стані.	1.1. Діаграма стану двокомпонентної системи із екстремальними точками на кривих початку і закінчення кристалізації.

		1.2. Діаграма стану двокомпонентної системи із бінодальною кривою (<i>діаграма стану із “розривом” розчинності компонентів в твердому стані</i>).
2.	Системи із необмеженою розчинністю компонентів у рідкому і обмеженою розчинністю в твердому стані.	2.1. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>монотектоїдною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 2.2. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>метатектичною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 2.3. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>евтектоїдною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 2.4. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>монотектичною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 2.5. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>перитектоїдною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 2.6. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>синтектичною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі.
3.	Системи із утворенням проміжкових фаз.	3.1. Діаграма стану двокомпонентної системи із <i>сполукою, що плавиться інконгруентно (без утворення граничних твердих розчинів)</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 3.2. Діаграма стану двокомпонентної системи із <i>сполукою, що плавиться інконгруентно (з утворенням граничних твердих розчинів)</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 3.3. Діаграма стану двокомпонентної системи із <i>сполукою, що плавиться конгруентно в проміжковій точці (без утворення граничних твердих розчинів)</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача: аспірант повинен відвідувати лекції та практичні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, пройти опитування по темі практичного заняття.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання здобувач повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини аспірант готує конспект до наступного практичного заняття.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю є залік. Якщо протягом семестру здобувач набрав **60** і більше балів, він може отримати залік, не складаючи його. У випадку незадовільної підсумкової оцінки або за бажанням підвищити свій результат аспірант може добрати бали, виконавши певний вид робіт (наприклад, здати одну із тем або перездати якусь тему, написавши індивідуальну роботу, тощо).

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 – 81	Добре
67 – 74	Задовільно
60 – 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Gulay L. D. Quaternary $R_2X_3 - PbX - ZX_2$ ($X = S, Se; Z = Si, Ge, Sn$) Chalcogenides / L. D. Gulay, M. Daszkiewicz, O. V. Marchuk // Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths. – 2015. – V.48. – P.109-162.
2. Марчук О. В. Квазіпотрійні халькогенідні системи $R_2X_3 - PbX - D^{IV}X_2$ ($R - PЗМ; D^{IV} - Si, Ge, Sn; X - S, Se$) : монографія / О. В. Марчук, Л. Д. Гулай. – Вежа-Друк, 2018. – 132 с.
3. Квазіпотрійні халькогенідні системи $R_2X_3 - R'_2X_3 - PbX (D^{IV}X_2)$ ($R - Y, Er; R' - La, Pr; D^{IV} - Si, Ge, Sn; X - S, Se$) : монографія / О. В. Марчук, О. В. Смітюх, І. Д. Олексюк – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – 124 с.
4. Квазіпотрійні халькогенідні системи $Cu_2X - B^{II}X - D^{IV}X_2(B^{II} - Zn, Cd, Hg; D^{IV} - Si, Ge, Sn; X - S, Se, Te)$: монографія / О. В. Марчук, І. Д. Олексюк – Вежа-Друк, 2019. – 136 с.
5. Фізична і колоїдна хімія / [Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М.]. – Київ: Центр учбової літератури, 2008. – 495 с.
6. Гомонай В. Фізична хімія / В. Гомонай, О. Гомонай. – Ужгород, 2004. – 710 с.
7. Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. Фізична хімія. Підручник / Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. –2008. –800 с.

8. {Microstructures on eutectic and eutectoid phase diagram} // <https://www.youtube.com/watch?v=R5K7nXMF1Y>
9. {Phase equilibrium} // <https://www.youtube.com/watch?v=o6LvdHU8hKI>
10. <https://nptel.ac.in/courses/103/105/103105127/>