

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Навчально-науковий інститут хімії та екології
Кафедра неорганічної та фізичної хімії

СИЛАБУС

Вибіркового освітнього компонента
ТЕРМОДИНАМІКА ФАЗОВИХ РІВНОВАГ
підготовки доктора філософії (PhD)

Силабус освітнього компонента “ТЕРМОДИНАМІКА ФАЗОВИХ РІВНОВАГ” підготовки доктора філософії (PhD)

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

Погоджено:

Гарант ОНП: д-р хім. наук., проф.



Гулай Л.Д.

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

Протокол № 5 від 26 січня 2026 р.

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



I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента	
Денна форма навчання	Галузь знань <i>10 – Е Природничі науки, математика та статистика</i>	Вибірковий	
Кількість годин / кредитів: 120 / 4		Рік навчання: 2	
		Семестр: 4	
ІНДЗ: €		Спеціальність <i>ЕЗ Хімія</i>	Лекції: 10 год.
		Освітньо-наукова програми <i>Синтез та дослідження властивостей неорганічних і органічних речовин</i>	Практичні: 14 год.
		Освітній рівень <i>доктор філософії (PhD)</i>	Самостійна робота: 88 год.
			Консультації: 8
		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: *професор кафедри фізичної та колоїдної хімії*

Посада: *професор кафедри неорганічної та фізичної хімії*

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

Дні занять: <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Силабус вибіркового освітнього компонента «Термодинаміка фазових рівноваг» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти третього (наукового) рівня.

2. Мета та завдання освітнього компонента. 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.

3. Soft skills. Курс передбачає формування комунікативної складової: вміння слухати, переконувати, вести дискусії наукової тематики; навички командної роботи: здатність взаємодіяти, підтримувати, брати відповідальність за прийняття наукових рішень; формування адаптивності: гнучкість, здатність швидко вчитися та працювати в стресових умовах та при складанні складних технологічних процесів; та розвиток критичного мислення: аналіз інформації, прийняття обґрунтованих рішень.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю/ Бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Конс.	Сам.	
Змістовий модуль 1						
Вступ до теорії фазових рівноваг.						
Тема 1. Теорія фазових рівноваг.	12,5	1	1	0,5	10	ДС / 10
Тема 2. Однокомпонентні системи.	12,5	1	1	0,5	10	ДС / 10
Тема 3. Методи побудови діаграм стану.	12,5	1	1	0,5	10	ДС / 10
Разом за змістовим модулем 1	37,5	3	3	1,5	30	МКР1 / 30
Змістовий модуль 2						
Діаграми стану двокомпонентних систем						
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	МКРЗ / 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.

5. 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 твердому стані.	2.1. Діаграма стану двокомпонентної системи із <i>нонваріантною монотектоїдною рівновагою</i> . Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 2.2. Діаграма стану двокомпонентної системи із <i>нонваріантною метатектичною рівновагою</i> . Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі. 2.3. Діаграма стану двокомпонентної системи із <i>нонваріантною евтектоїдною рівновагою</i> . Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі.

		<p>2.4. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>монотектичною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі.</p> <p>2.5. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>перитектоїдною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі.</p> <p>2.6. Діаграма стану двокомпонентної системи із нонваріантною <i>синтектичною рівновагою</i>. Фазові поля та характерні процеси, які відбуваються в системі.</p>
3.	Системи із утворенням проміжкових фаз.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 – 81	
67 – 74	
60 – 66	
0 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

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. Олексеюк – 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. Олексеюк – 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/>