

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Факультет хімії, екології та фармації

Кафедра хімії та технологій

СИЛАБУС

обов'язкової навчальної дисципліни

**ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ
БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СИСТЕМ**

підготовки

магістра

(назва освітнього рівня)

спеціальності

102 – Хімія

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

Хімія

Луцьк – 2021

Силабус навчальної дисципліни «Фізико-хімічний аналіз багатоконпонентних систем» підготовки магістрів, галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальності 102 «Хімія» за освітньо-професійною програмою "Хімія"

Розробник: Олексеюк І. Д., доктор хімічних наук, професор кафедри хімії та технологій

Силабус навчальної дисципліни затверджений на засіданні кафедри хімії та технологій

протокол № _1_ від 1.09. 2021 р.

Завідувач кафедри,
доктор хімічних наук, професор



Олексеюк І.Д.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	Галузь знань 10 Природничі науки ОПП "Хімія". магістр	Нормативна
Кількість годин / кредитів 150/5		Рік навчання __1__
ІНДЗ: немає		Семестр 2
		Лекції 18 год.
		Лабораторні – 32 год.
		Самостійна робота 90 год.
	Консультації – 10 год.	
	Форма контролю: екзамен	
Мова навчання українська		

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові Олексеюк Іван Дмитрович
Науковий ступінь д.х.н.
Вчене звання професор
Посада професор кафедри хімії та технологій
Контактна інформація (+38(068)5634321, olekseyuk@vnu.edu.ua)
Дні занять <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис дисципліни

1. Анотація курсу:

Метою вивчення дисципліни “Фізико-хімічний аналіз багатокомпонентних систем” є забезпечення розвитку спеціальних компетентностей майбутніх магістрів; поглиблення, поширення та узагальнення отриманих теоретичних знань студентів по діаграмах стану різних потрійних і більш складних систем, з використанням фізико-хімічного аналізу (ФХА), який представляє собою системно-графічний підхід до дослідження та аналізу залежності властивостей фазових систем від будь-яких факторів і, в першу чергу, залежності температур фазових рівноваг систем від їх складу; отримання навичок творчого використання знань на практиці при виконанні магістерських кваліфікаційних робіт.

Пререквізити: неорганічна та фізична хімія (властивості металів, напівпровідників, діелектриків), кристалохімія (елементи симетрії, будова кристалічних ґраток), фізика і хімія напівпровідників (властивості напівпровідникових матеріалів), рентгеноструктурний аналіз та фізико-хімічний аналіз (дослідження внутрішньої будови твердих речовин), фізика (електричні, оптичні та магнітні властивості твердих речовин), технологія і виробництво (отримання матеріалів для електротехніки).

Компетенції, що здобуваються в процесі вивчення цієї дисципліни:

ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК 2.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 3.Здатність до

абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 7.Здатність використовувати

інформаційні та комунікаційні технології ЗК 8.Здатність оцінювати та забезпечувати

якість виконуваних робіт. ЗК 12.Здатність працювати автономно. ЗК 14. Здатність

до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел. ФК

1.Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із

відповідними математичними інструментами для опису природних явищ. ФК

2.Здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для

отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі

звикористанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного

моделювання. ФК 4.Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати

результати свого дослідження. ФК 5.Здатність застосовувати методи комп'ютерного

моделювання для вирішення наукових, хіміко-технологічних проблем та проблем

хімічного матеріалознавства. ФК 8.Здатність формулювати нові гіпотези та наукові

задачі в галузі хімії, вибирати напрями та відповідні методи для їх розв'язання на

основі розуміння сучасної проблематики досліджень в галузі хімії та беручи до

уваги наявні ресурси. ФК 9.Здатність обирати оптимальні методи та методики

дослідження.

Мета навчальної дисципліни: забезпечити розвиток спеціальних компетентностей майбутніх магістрів; формування сучасних науково-теоретичних і практичних основ різних типів діаграм стану потрійних і більш складних систем.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

– розширити знання студентів про трикомпонентні та багатоконпонентні системи;

– знати значення, прийоми і правила вживання методів фізико-хімічного аналізу для вивчення багатоконпонентних систем;

– вміти здійснювати побудову, опис та аналіз робочих діаграм складних систем, вміти обґрунтувати вибір раціональних технічних рішень та оптимальних технологічних параметрів для їх практичної реалізації.

Результати навчання та компетентності.

ПРН1. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук. ПРН 2. Глибоко розуміти основні факти,

концепції, принципи теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і

проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії. ПРН 3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та

кількісних задач хімії. ПРН 5. Володіти методами комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки хімічних систем. ПРН 9. Збирати, оцінювати та

аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними. ПРН 10. Планувати,

організувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії із використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити

обґрунтовані висновки. ПРН 11. Складати технічне завдання до проекту,

розподіляти час, організувати свою роботу і роботу колективу, скласти звіт. ПРН 13. Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо. ПРН 14. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	*Форма контролю / Бали
Змістовий модуль 1						
Вступ	3	2	1			
Тема 1. Геометричні основи потрійних систем.	18	3	4	1	10	<i>РЗ/К/5</i>
Тема 2. Діаграми стану потрійних систем з біваріантними рівновагами.	18	3	4	1	10	<i>РЗ/К/5</i>
Тема 3. Діаграми стану потрійних систем з моноваріантними рівновагами.	21	3	4	1	13	<i>РЗ/К/5</i>
Тема 4. Діаграми стану потрійних систем з нонваріантними рівновагами.	18	1	4	1	12	<i>РЗ/К/5</i>
Разом за змістовим модулем 1	75	10	16	4	45	20
Змістовий модуль 2						
Теми 5, 6. Потрійні системи з утворенням подвійних і потрійних сполук.	27	2	8	2	15	<i>РЗ/К/7</i>
Тема 7. Інші види діаграм стану трикомпонентних систем.	24	3	4	2	15	<i>РЗ/К/7</i>
Тема 8. Закономірності побудови діаграм стану потрійних і багатоконпонентних систем.	24	3	4	2	15	<i>РЗ/К/6</i>
Разом за змістовим модулем 4	75	8	16	6	45	20
Разом за семестр	150	18	32	10	90	40
Модульна контрольна робота 1						30
Модульна контрольна робота 2						30

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

Теми для самостійної роботи

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Дальтоніди, бертоліди. Конгруентні та інконгруентні проміжні фази. (на прикладі статей)	30
2	Правило важеля на прикладі подвійних систем з необмеженою розчинністю. Метод Розебома для встановлення складів потрійних сплавів. (на прикладі магістерських робіт)	20
3	ДС потрійної системи з бінарними сполуками, що плавляться інконгруентно. Проекція поверхні ліквідусу. Ізотермічні перерізи. Побудова різних полі термічних перерізів.	40
	Разом	90

IV. Політика оцінювання

Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за:

1. поточне оцінювання з відповідних тем (максимум 40 балів);
2. модульні контрольні роботи (максимум 60 балів).

Кінцевим терміном здачі усіх видів робіт, так званим deadline, є тиждень, на якому відбувається останнє заняття з дисципліни.

На рочатку вивчення курсу здобувачі ознайомлюються з основними засадами академічної доброчесності, а саме, із обов'язковими посиланнями на першоджерела при їх цитуванні. Також ознайомлюються із різновидами академічного плагіату, а саме, привласнення авторства, представлення поєднання власних та запозичених аргументів без належного цитування; приховане некоректне запозичення, парафраза та компіляція. У випадку виявлення порушень, пошукувач не отримує балів за виконану роботу, модульну контрольну.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового семестрового контролю є екзамен і у випадку незадовільної підсумкової оцінки, або за бажанням підвищити рейтинг, студент може добрати бали, прездавши окремі теми.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль (макс=40 балів)		Модульний контроль (макс=60 балів)		Загал ьна кільк ість балів
Модуль 1		Модуль 2		
ЗМ 1	ЗМ 2	МКР 1	МКР 2	
20	20	30	30	100

Перелік питань, що виносяться на іспит:

1. Сучасне означення фізико-хімічного аналізу.
2. Основні методи фізико-хімічного аналізу.
3. Основні поняття фізико-хімічного аналізу.
4. Основні параметри стану матеріальної системи.
5. Компоненти (означення).
6. Фаза (означення).
7. Варіантність системи (означення).
8. Правило фаз Гібса.
9. Принципи фізико-хімічного аналізу.
10. Діаграма стану (означення).
11. Фігуративна точка матеріальної системи.
12. Дистектична точка матеріальної системи.
13. Сингулярна точка матеріальної системи.
14. Дальтоніди, бертоліди.
15. Конгруентні та інконгруентні проміжні фази.
16. Монотектична взаємодія.
17. Поняття ліквідуса та солідуса.
18. Евтектична та перитектична точки.
19. Діаграми стану однокомпонентних систем (тип сірки., тип води).
20. Застосування правила фаз Гібса стосовно однокомпонентних систем.
21. Застосування правила фаз Гібса стосовно подвійних систем.
22. Застосування правила фаз Гібса стосовно потрійних систем.
23. Класифікація діаграм стану подвійних систем.
24. Подвійні діаграми стану евтектичного типу.
25. Подвійні діаграми стану перитектичного типу.
26. Подвійні діаграми стану з проміжними фазами, що плавляться конгруентно.
27. Подвійні діаграми стану з проміжними фазами, що плавляться інконгруентно.
28. Правило важеля на прикладі подвійних систем з необмеженою розчинністю.
29. Метод Розебома для встановлення складів потрійних сплавів.
30. Просторова ДС потрійної системи евтектичного типу. Криві охолодження сплавів, що відповідають складам потрійної евтектики та первинної кристалізації одного із компонентів.
31. ДС потрійної системи з бінарними сполуками, що плавляться конгруентно. Метод триангуляції. Просторова будова діаграми стану.
32. ДС потрійної системи з бінарними сполуками, що плавляться конгруентно. Політермічні перерізи.
33. ДС потрійної системи з бінарними сполуками, що плавляться конгруентно. Ізотермічні перерізи.
34. ДС потрійної системи з бінарними сполуками, що плавляться конгруентно. Мікроструктура.
35. ДС потрійної системи з бінарними сполуками, що плавляться інконгруентно. Проекція поверхні ліквідусу. Політермічні перерізи.
36. ДС потрійної системи з бінарними сполуками, що плавляться інконгруентно. Проекція поверхні ліквідусу. Ізотермічні перерізи.

37. ДС потрійної системи з кристалізацією твердих розчинів. Обмежена і необмежена розчинність компонентів.
38. ДС потрійної системи з обмеженою розчинністю компонентів в рідкому стані.
39. Взаємні потрійні системи

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. І.Д. Олексеюк, І.А. Іващенко, І.В. Данилюк, В.В. Галян, Л.Д. Гулай Фазові рівноваги та властивості проміжних фаз у системах на основі сполук Ag_2X , $V^{III}_2X_3$, R_2X_3 , ($V^{III} - Ga, In; R - Y, La, Pr, Tb, Ho, Er; X - S, Se$) Луцьк: Вежа-Друк, 2017. – 139 с.
2. І.Д. Олексеюк, О.В. Парасюк, І.А. Іващенко. Хімія твердого тіла: навчальний посібник – Луцьк: Вежа-Друк, 2017. – 316 с. (14,3 д.а. загальний обсяг, 4 д.а. власний внесок) Гриф ВНУ імені Лесі Українки, рішення вченої ради (протокол № 17 від 29.11.2017)
<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/8767>
3. Олексеюк І. Д. Бінарні і тернарні напівпровідникові фази в системах $Me - V^V - C^{VI}(D^{VII})$ / Іван Дмитрович Олексеюк – Луцьк: Вежа, 1995.– 348 с.
4. Олексеюк І.Д. Халькогенідні системи / [Олексеюк І.Д., Парасюк О.В., Піскач Л.В. та ін.]. – Луцьк: Волинський національний університет ім. Л.Українки, 2011. – 217 с.
5. Переш Є. Ю. Хімія твердого тіла [навч. посіб. для студ. хім. та фіз. спец. вузів: у 2 ч.] / Є. Ю. Переш, В. М. Різак, О. О. Семрад. – Ужгород: Закарпаття, 2000. Ч. 1 – 210 с.
6. Переш Є. Ю. Хімія твердого тіла [навч. посіб. для студ. вузів: у 2 ч.] / Є. Ю. Переш, В. М. Різак, О. О. Семрад. – Ужгород: Закарпаття, 2002. Ч. 2 – 243 с.
7. Переш Є. Ю. Хімія твердого тіла [навч. посіб. для студ. хім. та фіз. спец. вищ. навч. закл.] / Є. Ю. Переш, В. М. Різак, О. О. Семрад. – [2-ге вид.]. – Ужгород: Патент, 2011. – 447 с.
8. Барчій, І.Є. Гетерогенні рівноваги / І. Є. Барчій, Є. Ю. Переш, В. М. Різак, В. О. Худолій. Ужгород : ВАТ “Видавництво Закарпаття”, 2003, 213 с.
9. Інтернет-ресурси: <https://www.edx.org/learn/physical-chemistry>

10. <https://www.edx.org/course/introduction-to-solid-state-chemistry>
11. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272884221011421>
12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955221921004295>
13. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1003632621656133>