

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Факультет хімії та екології**  
**Кафедра органічної та фармацевтичної хімії**

**СИЛАБУС**  
**вибіркового освітнього компонента**  
**«Елементоорганічна хімія»**  
**підготовки Магістра**  
**Галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика**  
**Спеціальності ЕЗ Хімія**  
**Освітньо-професійної програми Хімія**

Силабус освітнього компонента «Елементоорганічна хімія» підготовки магістра, галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика, спеціальності ЕЗ Хімія, освітньо-професійної програми Хімія, форма навчання – денна, за навчальним планом, затвердженим 2025 р.

Розробник:

Супрунович С. В., кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми: д. х. н., проф. \_\_\_\_\_ Сливка Н. Ю.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри органічної та фармацевтичної хімії

Протокол № 7 від 3 лютого 2026 р.

Завідувач кафедри: д.х.н., професор \_\_\_\_\_ Сливка Н. Ю.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	<b>Галузь знань:</b> <b>Е Природничі науки, математика та статистика</b> <b>Спеціальність:</b> <b>ЕЗ Хімія</b> <b>Освітньо-професійна програма:</b> <b>Хімія</b>	<b>Вибірковий</b>
Кількість годин / кредитів: 120 / 4		<b>Рік навчання:</b> 1-ий
		<b>Семестр:</b> 2-тий
ІНДЗ: €		<b>Лекції:</b> 10 год
		<b>Практичні:</b> 14 год
		<b>Самостійна робота:</b> 88 год
	<b>Консультації:</b> 8 год	
	<b>Форма контролю:</b> залік	
<b>Мова навчання</b>		українська

## II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: *Супрунович Сергій Васильович*

Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*

Вчене звання: *доцент кафедри органічної хімії та біоорганічної хімії*

Посада: *доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії*

Контактна інформація: +83 087 589 34 39 e-mail: [Suprunovich.Sergey@vnu.edu.ua](mailto:Suprunovich.Sergey@vnu.edu.ua)

Дні занять: <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?teacher=101>

### III. Опис освітнього компонента

#### 1. Анотація курсу

*Силабус вибіркового освітнього компонента «Елементоорганічна хімія» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти другого (магістерського) рівня.*

Освітній компонент «Елементоорганічна хімія» є важливою складовою професійної підготовки магістрів хімії, що розкриває закономірності хімії сполук, які містять безпосередній хімічний зв'язок «Карбон — Елемент». Дисципліна інтегрує знання з органічної, неорганічної та координаційної хімії, формуючи комплексне розуміння архітектури сучасних молекул.

#### 2. Мета і завдання освітнього компонента

Метою викладання навчальної дисципліни «Елементоорганічна хімія» є формування у магістрів поглибленої системи знань про специфіку хімічного зв'язку «Карбон — Елемент», а також розвиток здатності використовувати унікальні властивості елементоорганічних сполук для вирішення складних задач сучасного органічного синтезу, каталізу та створення нових функціональних матеріалів. Курс спрямований на інтеграцію знань з неорганічної, органічної та фізичної хімії для розуміння механізмів фундаментальних процесів у хімії елементів різних груп.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

1. вивчення закономірностей зміни будови та реакційної здатності елементоорганічних сполук залежно від природи елемента;
2. опанування сучасних методів формування зв'язків Карбон-Карбон та Карбон-гетероатом за допомогою металокомплексного каталізу та металоорганічних реагентів;
3. вивчення методів роботи з речовинами, що є чутливими до кисню та вологи повітря;
4. набуття навичок інтерпретації результатів сучасних фізико-хімічних методів аналізу для ідентифікації структури елементоорганічних молекул;

#### 3. Soft skills

Критичне мислення, навички розв'язання складних проблем, командна робота, наукова комунікація, відповідальність за безпеку експерименту, самоорганізація та адаптивність до умов лабораторної діяльності.

#### 4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Хімія неперехідних елементів</b>						
Тема 1. Органічні похідні s-елементів	8	2	2	18	1	РЗ / 15
Тема 2. Елементоорганічні сполуки р-елементів III-IV груп	13	2	2	18	1	РЗ / 15
Тема 3. Елементоорганічні сполуки р-елементів V-VII груп	12	2	2	18	2	РЗ / 15
Тема 4. Природа зв'язку та структура комплексів перехідних металів	11	2	4	16	2	РЗ / 15
Тема 5. Реакційна здатність та гомогенний каталіз	13	2	4	18	2	РЗ / 15
Разом за модулем 1						<b>75</b>
ІНДЗ						ІНДЗ / 25
<b>Всього годин:</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>88</b>	<b>8</b>	

Форма контролю: РЗ – розв'язування задач, ІНДЗ – індивідуальне завдання.

#### **IV. Політика оцінювання**

Політика викладача щодо студента: студент повинен відвідувати лекції та лабораторні заняття. Матеріали пропущених лекційних занять виносяться на самостійне опрацювання. Пропущені лабораторні роботи відробляються дистанційно з використанням університетської системи дистанційного навчання Moodle.

Політика щодо академічної доброчесності: усі індивідуальні завдання студент повинен виконувати самостійно. При залученні сторонніх матеріалів мають бути посилення на джерела інформації.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: випадку дедлайну оцінка виставляється пропорційно ступеню виконання завдання, перескладання завдань, за які одержана оцінка, не допускається.

Результати навчання, отримані через неформальну та інформальну освіту (сертифіковані онлайн-курси, стажування, тренінги), можуть бути визнані та перераховані після підтвердження їхньої відповідності програмі компонента. Результати формальної освіти визнаються шляхом перерахування кредитів на підставі академічної довідки або диплома.

Можливість отримати додаткові (бонусні) бали: додаткові бали можуть нараховуватися за наукову та творчу активність студента (публікації, участь у конференціях, олімпіадах) згідно з рішенням деканату. Нарахування бонусів здійснюється відповідно до чинного Положення про оцінювання результатів навчання в університеті.

#### **V. Підсумковий контроль**

Вивчення освітнього компонента «Елементоорганічна хімія» здійснюється впродовж одного семестру на першому році навчання (2-й семестр). За результатами поточної навчальної діяльності виставляється залік.

Семестровий залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з елементоорганічної хімії на підставі результатів виконання ним усіх видів навчальних робіт, передбачених навчальною програмою. Семестровий залік виставляється за результатами поточного контролю на лабораторних заняттях та індивідуальних завдань. Якщо протягом семестру студент набрав 60 і більше балів, він отримує залік.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки (менше 60 балів) здобувач освіти складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості становить 100 балів.

##### **Перелік питань до заліку:**

1. Чим пояснюється висока агрегація літійорганічних сполук у неполярних розчинниках?
2. Як змінюється термодинамічна стабільність елементоорганічних сполук лужних металів при переході від Li до Cs?
3. Чому для синтезу реактивів Грін'єра необхідно використовувати саме ефірні розчинники?
4. Поясніть механізм утворення «сольватних комплексів» у магнійорганічних сполуках.
5. Порівняйте нуклеофільність бутилітію та етилмагнійброміду.
6. Які побічні процеси супроводжують синтез елементоорганічних сполук s-металів?
7. Як впливає добавка тетраметилетилендіаміну на реакційну здатність літійорганіки?
8. Опишіть структуру «багатоцентрального зв'язку» в алкільних похідних металів I групи.
9. Чому триметилалюміній існує у формі димера, а триметилбор — у формі мономера?
10. Поясніть роль вакантної p-орбіталі в кислотності Льюїса органоборанів.
11. Порівняйте енергію зв'язку C-Si та C-C: як це впливає на стійкість силанів?
12. Чому триалкілсилани здатні до реакції гідросилілювання без ініціаторів радикалів?
13. Опишіть β-ефект атома кремнію.
14. У чому полягає небезпека та токсичність тетраетилсвинцю з хімічної точки зору?

15. Чому оловоорганічні гідриди є специфічними реагентами для радикального відновлення?
16. Поясніть явище «інверсії конфігурації» при нуклеофільному заміщенні у атома Силіцію.
17. Як змінюється основність сполук типу  $R_3E$  (де  $E = N, P, As, Sb$ ) вниз по групі?
18. Поясніть механізм стабілізації фосфорних ілідів за рахунок  $\pi-\pi$  взаємодії.
19. Чому трифенілфосфін є одним із найпопулярніших лігандів у хімії перехідних металів?
20. Опишіть механізм реакції Віттіга.
21. Чому органічні похідні селену легше вступають в реакції елімінування, ніж сульфоксиди?
22. Порівняйте нуклеофільність тіолів та алкоголятів.
23. Як структура сполук гіпервалентного Йоду сприяє окисненню спиртів?
24. Поясніть причину високої стійкості зв'язку C-F у порівнянні з іншими галогенопохідними.
25. Чому металоцени мають значно вищу термічну стабільність, ніж  $\sigma$ -алкільні комплекси?
26. Опишіть модель Дьюара-Чатта-Дункансона для координації етилену до платини.
27. Як змінюється довжина зв'язку C-C в алкенах при його координації до перехідного металу?
28. Правило 18 електронів.
29. Чому карбонільні комплекси металів є надзвичайно токсичними?
30. Поясніть явище  $\eta$ -ізомерії на прикладі циклопентадієнільного ліганда.
31. Яку роль відіграють d-орбіталі металу в стабілізації карбенів?
32. Чим відрізняються «сильні» та «слабкі» ліганди в контексті розщеплення d-рівнів у елементоорганічних сполук?
33. Чому для окисного приєднання водню до металу необхідна наявність вакантної орбіталі?
34. Поясніть стереохімію реакції включення монооксиду вуглецю в зв'язок M-C.
35. Опишіть роль співкаталізатора HI у процесі Монсанто.
36. Чим відрізняється механізм каталізу катализатором Вілкінсона від гетерогенного гідрування на Pd/C?
37. Яка роль металоциклобутанового проміжного продукту в реакції метатезису алкенів?
38. Чому в реакціях крос-сполучення перехідний метал повинен легко змінювати ступінь окиснення?
39. Поясніть вплив стеричного об'єму фосфінових лігандів на швидкість відновного елімінування.
40. У чому полягає перевага енантіоселективного гомогенного каталізу для фармацевтичної хімії?

## Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

## VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

### *Основна:*

1. Елементоорганічна хімія : методичні рекомендації до самостійної роботи / укладачі: С. В. Супрунович. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2023. 19 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/23185>
2. Елементоорганічна хімія : збірник задач / укладачі: С. В. Супрунович. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2023. 17 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/23184>

### *Додаткова:*

1. Singh R. Organometallic Complexes in Catalysis for Sustainable Chemistry: A Review / International Journal for Multidisciplinary Research. 2025. Vol. 7, Iss. 2. URL: <https://www.ijfmr.com/papers/2025/2/38395.pdf> (дата звернення: 29.08.2025).
2. Nakazawa H., Yamaguchi Y. Organometallic Chemistry: From Basics to Applications. Singapore : Springer Nature, 2021. 248 p.

### *Internet-джерела*

1. Evans M. Organometallic Chemistry [Electronic resource]. LibreTexts Chemistry. 2025. URL: [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Inorganic\\_Chemistry/Organometallic\\_Chemistry\\_\(Evans\)](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Inorganic_Chemistry/Organometallic_Chemistry_(Evans)) (дата звернення: 29.08.2025).