

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва інституту / факультету)

Кафедра хімії та експертизи харчової продукції

(назва кафедри)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
біології, хімії та біоресурсів

Руслан БЕСПАЛЬКО

“29” серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Хімія елементоорганічних сполук

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Хімія

(назва програми)

Спеціальність ЕЗ Хімія

(вказати: код, назва)

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий магістерський

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська


(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

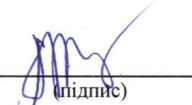
Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія елементоорганічних сполук» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Хімія».

Розробник: Скрипська Ольга Василівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент

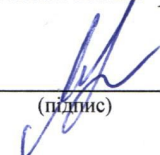
Викладач: Скрипська Ольга Василівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент

Погоджено з гарантом ОП  Олег КОПАЧ
(підпис) (ім'я, прізвище)

Затверджено на засіданні кафедри хімії та експертизи харчової продукції
Протокол № 1 від «27» серпня 2025 року

Завідувач кафедри  Анастасія САЧКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів
Протокол № 1 від «29» серпня 2025 року

Голова методичної ради  Галина МОСКАЛИК
(підпис) (ім'я, прізвище)

Мета навчальної дисципліни: освоєння теоретичних основ хімії елементоорганічних сполук (ХЕОС), формування чітких уявлень щодо методів одержання та властивостей елементоорганічних сполук, розуміння закономірностей залежності їх властивостей від будови, можливостей використання елементоорганічних сполук в сучасному тонкому органічному синтезі.

Перереквізити:

Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін та набуття компетенцій після завершення навчання на рівні бакалавра або ОКР спеціаліста.

Результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни сприятиме формуванню загальних та фахових компетентностей.

Загальні компетентності:

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

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 14. Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

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 з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання.

ФК 3. Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.

ФК 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

ФК 9. Здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження.

ФК 12. Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами, беручи до уваги їх хімічні властивості, у тому числі будь-які конкретні небезпеки пов'язані з їх використанням.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має набути складових Програмного результату навчання:

ПРН1. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.

ПРН4. Синтезувати хімічні сполуки із заданими властивостями, аналізувати їх і оцінювати відповідність заданим вимогам.

ПРН9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.

ПРН10. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.

ПРН13. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати: основні поняття ХЕОС, типи реакцій, які використовують для їх синтезу, номенклатуру та класифікацію елементоорганічних сполук (ЕОС), будову, властивості та області застосування ЕОС, новітні досягнення в галузі елементоорганічної хімії.

вміти: характеризувати кожен групу ЕОС, аналізувати залежність властивостей та реакційну здатність елементоорганічних сполук від їх будови, планувати синтез органічних сполук з використанням ЕОС.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	3	90	14	-	-	16	60	-	іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин – 150												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п/с	лаб	інд	с.р.		л	п/с	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1													
ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ НА ОСНОВІ ЕЛЕМЕНТІВ I-III ГРУП													
Тема 1. Класифікація елементоорганічних сполук. Основні етапи розвитку хімії елементоорганічних сполук.	11	2		4		5							
Тема 2. Хімія органічних сполук елементів першої групи (Літію, Купруму)	10	2				8							
Тема 3. Хімія органічних сполук елементів другої групи (Магнію, Цинку)	14	2		4		8							
Тема 4. Бор- та алюмінійорганічні сполуки.	10	2				8							
Разом за змістовим модулем 1	45	8		8		29							
Змістовий модуль 2.													
ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ НА ОСНОВІ ЕЛЕМЕНТІВ IV-VIII ГРУП.													
Тема 5. Силіційорганічні сполуки.	11	2		4		5							
Тема 6. Фосфорорганічні сполуки.	12	2		4		6							
Тема 7. Органічні сполуки на основі елементів VI групи.	11	1				10							
Тема 8. Органічні	11	1				10							

реакції каталізовані комплексами Паладію.												
Разом за змістовим модулем 2	45	6		8		31						
Усього годин	90	14		16		60						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	<p>Тема 1. Класифікація елементоорганічних сполук. Основні етапи розвитку хімії елементоорганічних сполук.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні уявлення про елементоорганічні і металоорганічні сполуки. 2. Розвиток хімії елементоорганічних сполук. Ключові відкриття. 3. Класифікація елементоорганічних сполук за типом зв'язку елемент-карбон, в залежності від природи елемента. 4. Загальні методи одержання металоорганічних сполук. Прямий синтез. Синтез зі сплавів металів. Трансметалювання. Обмін металу. Обмін метал-галоген. Металювання. Меркурування. Гідрометалювання. Діазометод.
2	<p>Тема 2. Хімія органічних сполук елементів першої групи (Літію, Купруму).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Літійорганічні сполуки. Особливості будови. Способи зменшення ступеня агрегації. 2. Синтез літійорганічних сполук. Відновлення зв'язку С–Х металічним літієм. Отримання аліл- і бензиллітію. 3. Синтез літійорганічних похідних з інших літійорганічних речовин. Отримання алкеніллітієвих сполук. 4. Металювання (заміна атома гідрогену літієм) та металуючі агенти. 5. Зберігання і контроль якості літійорганічних сполук. 6. Властивості літійорганічних сполук. Два напрями реакції з карбонільними сполуками. С- та О-алкілювання. 7. Властивості літійорганічних сполук. DOM-реакції (реакції орто-металювання). Наведіть механізм, приклади. 8. Властивості літійорганічних сполук. Реакції переметалювання. 9. Купруморганичні сполуки. Методи одержання органокупратів.
3	<p>Тема 3. Хімія органічних сполук елементів другої групи (Магнію, Цинку).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Магнійорганічні сполуки. Історія відкриття, будова, характер зв'язкукарбон-магній. 2. Методи одержання магнійорганічних сполук. Механізм утворення магнійорганічних сполук. 3. Властивості магнійорганічних сполук. 4. Магнійорганічні сполуки в органічному синтезі. 5. Органічні сполуки цинку. Будова, синтез і властивості. Реакція Реформатського.
4	<p>Тема 4. Бор- та алюмінійорганічні сполуки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Органічні сполуки бору. Номенклатура. Фізичні властивості та будова борорганічних сполук. 2. Методи синтезу борорганічних сполук. Металоорганічний синтез. Гідроборування. 3. Отримання арилборонових кислот та алкенілборонових кислот. 4. Хімічні властивості борорганічних сполук. Реакції карбонілювання для борорганічних сполук: синтез альдегідів, кетонів та спиртів. Механізм цих реакцій. Реакції ціанування для борорганічних сполук. Реакції окиснення. Взаємодія з нуклеофільними реагентами. Застосування борорганічних

	сполук. 5. Алюмоорганічні сполуки. Будова, методи одержання та властивості.
5	Тема 5. Силіційорганічні сполуки. Синтез та застосування в органічній хімії 1. Органічні сполуки силіцію. Класифікація: низько- і високомолекулярні сполуки. Силани. Алкілоксисилани. Силоксани. Полісилоксани. Силіційорганічні полімери. 2. Методи одержання силіційорганічних сполук. 3. Хімічні та фізичні властивості силіційорганічних сполук. Перегрупування Брука. 4. Застосування полісилоксанів. 5. Органічні сполуки силіцію. Методи одержання. Взаємодія кетонів та спиртів з триалкілхлоросиланами. Синтез алілсиланів та арилсиланів. Реакції гідросилілювання. Трансметалювання. 6. Алілсилани. Алілювання за Хосомі-Сакураї. Пропаргілювання. 7. Хімічні властивості силіційорганічних сполук. Реакції зв'язку Si-Cl та реакції зв'язку Si-H.
6	Тема 6. Фосфорорганічні сполуки. 1. Органічні сполуки фосфору. Класифікація. Фосфіни. Похідні фосфоровмісних кислот. 2. Методи одержання фосфінів. 3. Хімічні властивості алкілфосфінів. 4. Синтез фосфонієвих солей і фосфоролідів. 5. Гліди Фосфору, реакційна здатність Хімічні властивості фосфоролідів. Реакція Віттіга. Реакції галогенування, алкілювання. 6. Фосфорорганічні пестициди. Загальні властивості. Застосування.
7	Тема 7. Органічні сполуки на основі елементів VI групи. 1. Гліди Сульфуру: добування, властивості. 2. Реакція Коррі-Чайковського. 3. Син-елімінування селен-органічних сполук.
8	Тема 8. Органічні реакції каталізовані комплексами Паладію. 1. Реакції крос-сполучення: різновиди реакцій, їхні механізми та використання в органічному синтезі.

Тематика семінарських занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	

Навчальним планом не передбачено

Тематика практичних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	

Навчальним планом не передбачено

Тематика лабораторних занять з переліком питань

Завдання до виконання синтезів такі:

1. Опрацювати рекомендовану літературу.
2. Підготувати протокол виконання синтезу (має містити інформацію про характеристику вихідних речовин та продуктів синтезу, схему приладу для синтезу, методику виконання синтезу та розрахунок синтезу).
3. Отримати «допуск» до виконання синтезу (передбачає знання методики синтезу і правил техніки безпеки).

4. Провести синтез цільового продукту.
5. Провести розрахунок виходу продукту.
6. Контроль теоретичних завдань.

№	Назва теми з основними питаннями
1	Синтез BINOL.
2.	Одержання диметилфенілкарбінолу.
3.	Синтез комплексу цинку(II) з тіосемікарбазоном саліцилового альдегіду.
4.	Синтез купрум (II) ацетилацетонату.

Індивідуальні науково-дослідні завдання ІНДЗ)

№	Завдання до тем
1	

Навчальним планом не передбачено

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Кількість годин
1	Загальні уявлення про елементоорганічні сполуки. Методи синтезу елементоорганічних сполук	Оформлюється у вигляді презентації та реферативної роботи обсягом 15-20 сторінок на аркушах паперу формату А4.. Робота має містити такі частини: вступ, основна частина, висновки, список використаних джерел. Основна частина може включати такі підпункти: загальна характеристика, будова, методи синтезу, хімічні властивості, практичне значення, біологічна дія.	5
2	Натрій органічні сполуки		8
3	Меркурійвмісні органічні сполуки. Реакція Несміянова.		8
4	Індійорганічні сполуки як аналоги реактивів Грін'єра. Одержання та властивості. Особливості застосування в органічному синтезі.		8
5	Титанорганічні сполуки: добування та властивості. Реактиви Теббе та Петассіаса, їхнє застосування в органічному синтезі.		5
6	Арсенорганічні сполуки. Синтез та особливості застосування в органічному синтезі.		6
7	Органічні сполуки селену та телуру. Гетероцикли, що містять атом селену.		10
8	Металокомплексний каталіз. Приклади каталітичних процесів.		10

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні, проблемного викладу, частково-пошукові. При вивченні навчальної дисципліни студенти використовують підручники, конспекти лекцій, методичні вказівки, лабораторне обладнання і посуд, необхідний для виконання лабораторних робіт, відповідні реактиви. Згідно з навчальним планом, методами організації і здійснення навчальної діяльності є: а) лекції б) лабораторні заняття в) самостійна робота студентів.

Лекційний матеріал подається з використанням мультимедійного обладнання, комп'ютера, відеокліпів. На лабораторних заняттях планується проведення синтезів органічних сполук, їх виділення і очистка, встановлення фізико-хімічних констант. Рекомендується студентам на лабораторних заняттях записувати протоколи та проводити розрахунок синтезу сполук.

Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Хімія елементоорганічних сполук» використовуються наступні **методи контролю навчальних досягнень студентів:**

- ✓ усний контроль (в ході опитування, бесіди);
- ✓ письмовий контроль (контрольні роботи в письмовій формі);
- ✓ захист самостійної роботи;
- ✓ лабораторний контроль (виконання і захист лабораторних робіт).

Знання студентів з навчальної дисципліни «Хімія елементоорганічних сполук» оцінюються за модульно-рейтинговою системою.

Протягом семестру студент може набрати 60 балів за виконання і захист лабораторних робіт, написання контрольних робіт і захист презентаційної роботи за обраною темою. Підсумкова оцінка є сумою оцінок за 3 лабораторні роботи (7 балів за кожен лабораторну роботу), оцінок за дві модульні контрольні роботи (10 балів кожна), оцінки за захист презентаційної роботи (19 балів) та оцінки за іспит (40 балів).

Форми контролю: використовується **поточний, підсумковий контроль** навчальних досягнень студентів, контроль виконання самостійної роботи.

Поточний контроль передбачає оцінювання за підготовку до лабораторних занять (1 бали), за виконання лабораторної роботи (3 бали) та її захист (3 бали). Оцінювання за підготовку до лабораторної роботи (за попередньо визначеною для кожного студента темою заняття) проводиться з метою встановлення у студентів рівня знань, необхідних для успішного і **безпечного** виконання лабораторної роботи і здійснюється **в усній формі** (перед кожною лабораторною роботою); лабораторні роботи виконуються індивідуально і оцінюються в цілому, але з урахуванням підготовки синтезу, його проведення та якості отриманого продукту; **захист лабораторних робіт** включає оформлення звіту про виконання роботи (згідно умов практикуму), передачу одержаних матеріалів навчально-допоміжному персоналу та перевірку теоретичних положень.

Модульні контрольні роботи тривалістю 80 хвилин проводяться після викладу відповідного матеріалу наведеної робочої програми.

Контроль самостійної роботи студентів проводиться за результатами захисту відповідного звіту про самостійну роботу (презентація і реферат). Умовою допуску до іспиту є виконання і захист усіх лабораторних робіт.

Вивчення навчальної дисципліни «Хімія елементоорганічних сполук» завершується іспитом.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)		Кількість балів (екзаменаційна робота)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
T1 – T4	T5 – T8		
24	36	40	100

ЗМ 1. Органічні речовини на основі елементів I-III груп.

Тема 1. Класифікація елементоорганічних сполук. Основні етапи розвитку хімії елементоорганічних сполук.

Тема 2. Хімія органічних сполук елементів першої групи (Літію, Купруму).

Тема 3. Хімія органічних сполук елементів другої групи (Магнію, Цинку).

Тема 4. Бор- та алюмінійорганічні сполуки.

ЗМ 2. Органічні речовини на основі елементів IV-VIII груп.

Тема 5. Силіційорганічні сполуки.

Тема 6. Фософорорганічні сполуки.

Тема 7. Органічні сполуки на основі елементів VI групи.

Тема 8. Органічні реакції каталізовані комплексами Паладію.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль-контролю (екзамену) – **40 балів**, за **100-бальною університетською шкалою**, яка переводиться відповідно у національну шкалу («незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно») та шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) (F, FX, E, D, C, B, A).

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Місце металоорганічних сполук в органічному синтезі.
2. Взаємозв'язок між будовою і властивостями елементоорганічних сполук
3. Хімічні зв'язки в елементоорганічних сполуках.
4. Органічні похідні перехідних металів.
5. Металокомплексний каталіз.
6. Планування органічного синтезу з використанням металоорганічних сполук.
7. Класифікація елементоорганічних сполук за типом зв'язку елемент-карбон, в залежності від природи елемента.
8. Загальні методи одержання металоорганічних сполук. Прямий синтез. Синтез зі сплавів металів. Трансметалювання. Навести приклади реакцій.
9. Загальні методи одержання металоорганічних сполук. Обмін металу. Обмін металгалоген. Металювання. Навести приклади реакцій.
10. Загальні методи одержання металоорганічних сполук. Меркурування. Гідрометалювання. Діазометод. Навести приклади реакцій.
11. Фізичні властивості літійорганічних сполук. Особливості будови літійорганічних сполук. Способи зменшення ступеня агрегації.
12. Синтез літійорганічних сполук. Відновлення зв'язку C–X металічним літієм. Отримання аліл- і бензиллітію.
13. Синтез літійорганічних похідних з інших літійорганічних речовин. Отримання алкеніллтієвих сполук.

14. Металювання (заміна атома гідрогену літієм) та металюючі агенти.
15. Зберігання і контроль якості літійорганічних сполук.
16. Властивості літійорганічних сполук. Два напрями реакції з карбонільними сполуками. С- та О-алкілювання.
17. Властивості літійорганічних сполук. DOM-реакції (реакції орто-металювання). Наведіть механізм, приклади.
18. Властивості літійорганічних сполук. Реакції переметалювання.
19. Одержання магнійорганічних сполук. Напишіть рівняння реакції наведених нижче дибромідів з магнієм в етері: 1,2-диброметан, 1,4-дибромобутан, 1,3-дибромпропан, *n*-дибромобензен, *o*-бромобензилбромід.
20. Одержання магнійорганічних сполук. Механізм утворення магнійорганічних сполук. Активация магнію. Які речовини одержуються в результаті реакції з надлишком магнію в етері таких сполук: 1-хлор-4-бромобензену, 2-бром-1-метоксибутану, 1,4,5-трибромогексану?
21. В яких умовах можуть бути одержані такі магнійорганічні сполуки: фенілмагнійхлорид, алілмагнійхлорид, вінілмагнійбромід, дибромодимагнійацетилен, монобромомангнійацетилен? Поясніть вплив розчинників на реакцію добування магнійорганічних сполук.
22. Будова магнійорганічних сполук. Які продукти реакції можна одержати при взаємодії магнію в етері з кротилхлоридом (1-хлор-2-бутен)?
23. Властивості магнійорганічних сполук. Реакції реактивів Гріньяра як основ.
24. Реакції магнійорганічних сполук як нуклеофільних реагентів. Реакції заміщення при насиченому атомі карбону.
25. Які речовини одержують при обробці етерного розчину суміші 1,2-дибromo-бутану і 1,4-дибромобутану магнієм а потім надлишком ацетону і води?
26. При додаванні ізопропілмагнійброміду до деяких кетонів поряд з утворенням третинного спирту утворюється газ. Який це газ? Поясніть механізм його утворення. Як запобігти побічним реакціям, що приводять до виділення газу.
27. Реакції магнійорганічних сполук з галогенідами металів та з галогенами.
28. Напишіть схеми головних і побічних реакцій при проведенні магнійорганічного синтезу за участю наступних пар: а) 2-магнійодбутан і оцтовий альдегід, б) ізопропілмагнійбромід і 2,2-диметил-3-бутанон, в) ацетофенон і ізопропіл-магнійбромід.
29. Реакції нуклеофільного приєднання реактивів Гріньяра до карбонільних сполук. Механізм реакції.
30. Органічні сполуки бору. Номенклатура. Навести приклади. Фізичні властивості та будова борорганічних сполук.
31. Методи синтезу борорганічних сполук. Металоорганічний синтез. Гідроборування.
32. Отримання арилборонових кислот.
33. Отримання алкєнілборонових кислот.
34. Реакції карбонілювання для борорганічних сполук: синтез альдегідів, кетонів та спиртів. Механізм цих реакцій.
35. Реакції ціанування для борорганічних сполук.
36. Хімічні властивості борорганічних сполук. Реакції окиснення. Взаємодія з нуклеофільними реагентами. Застосування борорганічних сполук.
37. Органічні сполуки силіцію. Класифікація: низько- і високомолекулярні сполуки. Силани. Алкілосилани. Силоксани. Полісилоксани. Силіційорганічні полімери. Навести приклади.
38. Органічні сполуки силіцію. Методи одержання. Взаємодія галогенідів силіцію та алкоксисиланів з металоорганічними сполуками. Взаємодія кремнію з алкілгалогенідами. Дія спиртів, карбонових кислот, амінів на галогеналкілсилани. Навести приклади реакцій.
39. Хімічні властивості силіційорганічних сполук. Перегрупування Брука.

40. Фізичні властивості органічних сполук силіцію. Застосування полісилоксанів.
41. Органічні сполуки силіцію. Методи одержання. Взаємодія кетонів та спиртів з триалкілхлоросиланами. Синтез алілсиланів та арилсиланів. Реакції гідросиліювання. Трансметалювання. Навести приклади реакцій.
42. Алілсилани. Алілювання за Хосомі-Сакураї. Пропаргілювання.
43. Хімічні властивості силіційорганічних сполук. Реакції зв'язку Si-Cl та реакції зв'язку Si-H.
44. Органічні сполуки фосфору. Класифікація. Фосфіни. Похідні фосфоровмісних кислот. Навести приклади.
45. Методи одержання фосфінів.
46. Хімічні властивості алкілфосфінів.
47. Синтез фосфонієвих солей і фосфорілідів.
48. Хімічні властивості фосфорілідів. Реакція Віттіга. Реакції галогенування, алкілювання.
49. Фосфорорганічні пестициди. Загальні властивості. Фізичні властивості.
50. Дія фосфорорганічних пестицидів на людину і теплокровних тварин. Механізм дії фосфорорганічних сполук.
51. Надання першої медичної допомоги при отруєннях фосфорорганічними сполуками.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти, у системі формальної освіти) ЧНУ» https://drive.google.com/file/d/1O7Chn1UqlqjW_JjybxDr-syswxxHuGOn/view у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25 % балів, отриманих за результатами неформальної та/або інформальної освіти з проблем, які відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

Основна

1. Лампека Р. Д., Брусиловець А. І. Основи хімії металорганічних сполук : посібник для студентів хімічних спеціальностей. Київ, 2002. 111 с.
2. Іщенко В. В., Ковтуненко В.О. Синтези на основі магній- та цинкорганічних сполук : навч. посіб. Для студентів хімічного та біологічного факультетів. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2004. 28 с.
3. Горічко М. В. Металоорганічні похідні гетероциклічних сполук : посіб. для студентів хімічного факультету. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 33 с.

Додаткова (допоміжна)

1. Hartwig, John F. Organotransition Metal Chemistry: from bonding to catalysis / J.F.Hartwig. – Mill Valley: University Science Books, 2010. – 1127 p.
2. Матійчук В.С., Обушак М.Д., Мартяк Р.Л. Вибрані розділи елементоорганічної хімії. -Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010.
3. Ch. Elschenbroich. Organometallics, 3-th ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
4. Omae I. Applications of organometallic compounds, Chichester, West Sussex, England; New York: Wiley, 1998.
5. Komiya S., Ed. Synthesis of Organometallic Compounds. Wiley: Chichester, UK, 1997.
6. Crabtree R.H. The Organometallic Chemistry of the Transition Metals (5th ed.). N.Y: John Wiley and Sons, 2009.
7. Applied Organometallic Chemistry
8. The Journal of Organometallic Chemistry

9. Сейфулліна І. Й. Металоорганічна хімія : метод. вказівки до практ. занять рівень вищ. освіти другий (магістр) 102 «Хімія» освіт. програма «Фармацевт. хімія» / І. Й. Сейфулліна. – Одеса : Гельветика, 2022. – 54 с.
10. Елементоорганічна хімія : методичні рекомендації до самостійної роботи / укладачі: С. В. Супрунович. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2021. 19 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://wwwchem.uwimona.edu.jm/courses/CHEM3101/Organomet1.html>
2. http://www1.biologie.uni-hamburg.de/bonline/library/newton/Chy251_253/Lectures/Organometallic_Reagents/OrganometallicReagents.html
3. <https://sites.fct.unl.pt/human-genetics-and-cancer-therapeutics-at-fct/files/14martinsaamc.pdf>
4. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_\(Bruice\)/1%3A_Organometallic_Compounds](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_(Bruice)/1%3A_Organometallic_Compounds)
5. <https://d-nb.info/968493408/34>
6. <http://iverson.cm.utexas.edu/courses/old/310N/spring2008/POTDsp06/Sp06POTDFiles/2-3-06-organomet.-given.ppt>
7. <https://www.scopus.com>

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни «Хімія елементоорганічних сполук» регламентовано такими документами:

«Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»
<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;

«Положенням Про виявлення та запобігання академічному плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»
<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>