

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Навчально науковий інститут хімії та екології
Кафедра органічної та фармацевтичної хімії

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
«ЕФЕКТИВНІ ТА БЕЗПЕЧНІ МЕТОДИ ХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»
підготовки Магістра

Луцьк – 2026

Силабус вибіркового освітнього компонента «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень» підготовки Магістра, галузі знань I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення, спеціальності 18 Фармація (за спеціалізаціями), форма навчання – денна, за освітньо-професійною програмою Фармація, затвердженою 2025 р.

Розробники:

Сливка Н.Ю., доктор хімічних наук, професор кафедри органічної та фармацевтичної хімії

Салієва Л. М., кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії

Погоджено



Гарант освітньо-професійної програми: _____ д.фарм.н., професор Федоровська М.І.

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, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма здобуття освіти	Галузь знань: I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення Спеціальність: I8 Фармація (за спеціалізаціями) Освітньо-професійна програма: Фармація Освітній рівень: другий (магістерський)	Вибірковий
Кількість годин / кредитів: <i>150 / 5</i>		Рік навчання: <i>2-ий</i>
		Семестр: <i>3-ий</i>
		Лекції: <i>12 год.</i>
		Лабораторні: <i>-</i>
		Практичні: <i>22 год</i>
		Самостійна робота: <i>106 год.</i>
		Консультації: <i>10 год.</i>
ІНДЗ: <i>немає</i>	Форма контролю: залік	
Мова навчання	<i>українська</i>	

II. Інформація про викладачів

Прізвище, ім'я та по батькові: *Сливка Наталія Юріївна*
 Науковий ступінь: *доктор хімічних наук*
 Вчене звання: *професор кафедри органічної та фармацевтичної хімії*
 Посада: *завідувач-професор кафедри органічної та фармацевтичної хімії*
 Контактна інформація: +83 087 589 34 39 e-mail: Slyvka.Natalia@vnu.edu.ua
 Дні занять: <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?teacher=101>

Прізвище, ім'я та по батькові: *Салієва Леся Миколаївна*
 Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*
 Вчене звання: *доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії*
 Посада: *доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії*
 Контактна інформація: +38095 4886559 e-mail: saliieva.lesia@vnu.edu.ua
 Дні занять: <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?teacher=101>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Освітній компонент «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень» орієнтований на ознайомлення здобувачів із теоретичними основами та практичними засадами сучасних методів і прийомів та методологій синтезу та аналізу хімічних сполук, які використовуються в хімічних та хіміко-фармацевтичних дослідженнях. Предметом вивчення освітнього компонента є принципи та підходи до реалізації «зеленої хімії» та альтернативні реакційні середовища.

2. Мета і завдання освітнього компоненту.

Метою є формування та систематизація знань здобувачів щодо використання в сучасній неорганічній, органічній, медичній та фармацевтичній хімії та клінічній лабораторній діагностиці комплексу методологій та принципів таких тенденцій хімічної науки як “зелена хімія” (“green chemistry”), мікрохвильові та ультразвукові методи синтезу та біодеградації, спектральні та рентгеноспектральні методи досліджень, біотехнологічні методи, тощо.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень» є: розкриття змісту освітнього компоненту та зв'язку її з задачами і об'єктами майбутньої спеціальності; забезпечення здобуття та удосконалення здобувачами знань про найважливіші принципи і напрями розвитку «зеленої хімії»; формування необхідних знань про основні підходи та методи виконання «зеленого» хімічного синтезу; формування навичок для роботи у хіміко-фармацевтичній промисловості, спрямовані на використання методів “зеленої хімії” та біотехнології; набуття необхідних вмінь та навичок для майбутньої дослідницької, викладацької та виробничої діяльності.

3. Soft skills.

У процесі опанування курсу «Ефективні та безпечні методи хімічних досліджень» у здобувачів спеціальності «Фармація» розвиваються навички критичного та аналітичного мислення, здатність обґрунтовано приймати професійні рішення щодо вибору ефективних і безпечних методів синтезу та аналізу лікарських речовин з урахуванням принципів екологічної відповідальності.

Формуються навички командної роботи, професійної комунікації, дотримання академічної доброчесності та наукової етики. Розвивається відповідальність за результати діяльності, культура безпеки, уміння планувати власну роботу та раціонально використовувати ресурси.

Курс також сприяє розвитку цифрової грамотності, здатності працювати з науковою інформацією та готовності до постійного професійного саморозвитку й впровадження інновацій у фармацевтичній сфері.

4. Структура освітнього компонента.

Назви змістовних модулів і тем	Усього	Лек.	Лаб.	Практ.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю/ Бали
Змістовний модуль 1. Основні поняття та принципи «зеленої» хімії.							
Тема 1. Предмет і завдання «зеленої хімії». 12 Принципів «зеленої хімії» Пола Анастаса і Джона Уорнера. Напрямки розвитку «зеленої хімії».	22	1		3	1	17	$[УО(5) + КО(5)]/2 = 5$
Тема 2. Прийоми і методи «зеленої хімії». Впровадження «зелених» хіміко-фармацевтичних технологій.	22	1		3	1	17	$[УО(5) + КО(5)]/2 = 5$

Разом за модулем 1.	44	2		6	2	34	
Змістовний модуль 2. Зелені хімічні технології у фармацевтичній галузі							
Тема 3. Принципи «зеленої хімії» в органічних синтезах. Екологізація органічних синтезів.	25	2		4	2	17	[УО (5) + КО (5)]/2 = 5
Тема 4. «Зелені» розчинники у фармацевтичній галузі. Використання, повторне використання та переробка розчинників. Мінімізація використання розчинників.	26	3		4	2	17	[УО (5) + КО (5)]/2 = 5
Тема 5. Зв'язок «зеленої хімії» та біотехнології. Біотехнології в сучасному фармацевтичному виробництві. Біокаталіз. Біосинтез.	26	3		4	2	17	[УО (5) + КО (5)]/2 = 5
Тема 6. Нанотехнології у фармації.	29	2		4	2	21	[УО (5) + КО (5)]/2 = 5
Разом за модулем 2.	106	10		16	8	72	
Всього годин/Балів	150	12		22	10	106	5 балів/ 200 балів

*Форма контролю: УО – усне опитування.

5. Тематичні плани

Тематичний план лекцій

№ за/п	Тема	К-сть годин
1	Предмет і завдання «зеленої хімії». 12 Принципів «зеленої хімії» Пола Анастаса і Джона Уорнера. Напрямки розвитку «зеленої хімії».	1
2	Прийоми і методи «зеленої хімії» Впровадження «зелених» хіміко-фармацевтичних технологій.	1
3	Принципи «зеленої хімії» в органічних синтезах. Екологізація органічних синтезів.	2
4	«Зелені» розчинники у фармацевтичній галузі. Використання, повторне використання та переробка розчинників. Мінімізація використання розчинників.	3
5	Зв'язок «зеленої хімії» та біотехнології. Біотехнології в сучасному фармацевтичному виробництві. Біокаталіз. Біосинтез.	3
6	Наносії ліпідної та неліпідної природи. Дендримери. Циклодекстрини. Наноемульсії Пікерінга.	2
Усього:		12

Тематичний план практичних занять

№ за/п	Тема	К-сть годин
1	Предмет і завдання «зеленої хімії». 12 Принципів «зеленої хімії» Пола Анастаса і Джона Уорнера. Напрямки розвитку «зеленої хімії».	3
2	Прийоми і методи «зеленої хімії» Впровадження «зелених» хіміко-фармацевтичних технологій.	3
3	Принципи «зеленої хімії» в органічних синтезах. Екологізація органічних синтезів.	4
4	«Зелені» розчинники у фармацевтичній галузі. Використання, повторне	4

	використання та переробка розчинників. Мінімізація використання розчинників.	
5	Зв'язок «зеленої хімії» та біотехнології. Біотехнології в сучасному фармацевтичному виробництві. Біокаталіз. Біосинтез.	4
6	Наносії ліпідної та неліпідної природи. Дендримери. Циклодекстрини. Наноемульсії Пікерінга.	4
Усього:		22

Тематичний план самостійної роботи

№ за/п	Тема	К-сть годин
1	Предмет і завдання «зеленої хімії». 12 Принципів «зеленої хімії» Пола Анастаса і Джона Уорнера. Напрямки розвитку «зеленої хімії».	17
2	Прийоми і методи «зеленої хімії» Впровадження «зелених» хіміко-фармацевтичних технологій.	17
3	Принципи «зеленої хімії» в органічних синтезах. Екологізація органічних синтезів.	17
4	«Зелені» розчинники у фармацевтичній галузі. Використання, повторне використання та переробка розчинників. Мінімізація використання розчинників.	17
5	Зв'язок «зеленої хімії» та біотехнології. Біотехнології в сучасному фармацевтичному виробництві. Біокаталіз. Біосинтез.	17
6	Наносії ліпідної та неліпідної природи. Дендримери. Циклодекстрини. Наноемульсії Пікерінга.	21
Усього:		106

IV. Політика оцінювання

Політика науково-педагогічного працівника щодо здобувача освіти полягає в послідовному та цілеспрямованому здійсненні навчального процесу на засадах прозорості, доступності, наукової обґрунтованості, методичної доцільності та відповідальності учасників освітнього процесу.

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, порядності та толерантності.

Вивчення освітнього компонента передбачає постійну роботу здобувачів освіти на кожному занятті. Середовище під час проведення занять є творчим, дружнім, відкритим для конструктивної критики та дискусії. Здобувачі освіти не повинні спізнюватися на заняття, дотримуватись правил техніки безпеки, мати засоби індивідуального захисту та спецодяг.

Оцінювання здобувачів освіти здійснюється відповідно до [Положення](#) про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти галузі знань І Охорона здоров'я Волинського національного університету імені Лесі Українки.

В освітньому процесі застосовується дві шкали оцінювання: багатобальна (200-бальна) шкала та 4- бальна шкала. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу.

Оцінювання поточної успішності здійснюється на кожному занятті за 4-бальною шкалою (5 – «відмінно», 4 – «добре», 3 – «задовільно», 2 – «незадовільно»).

– 5 («відмінно») – здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал теми заняття, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми, основні положення наукових джерел, логічно мислить і формує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– 4 («добре») – здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал заняття, володіє основними аспектами з джерел, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні

практичних навичок;

– 3 («задовільно») – здобувач в основному опанував теоретичними знаннями навчальної теми, орієнтується в рекомендованих джерелах, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають у здобувача невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, припускається помилок при виконанні практичних навичок;

– 2 («незадовільно») – здобувач не опанував навчальний матеріал теми, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в джерелах, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Також здобувачі вищої освіти мають право на зарахування певної кількості балів, відповідно до Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки

У разі переходу на дистанційну форму навчання викладання освітнього компоненту відбувається відповідно до Положення про дистанційне навчання та додаткових розпоряджень ректорату.

Політика щодо академічної доброчесності. Політика академічної доброчесності регламентується чинними законодавчими актами України та внутрішніми документами університету: [Кодексом](#) академічної доброчесності ВНУ ім. Лесі Українки та [Положенням](#) про систему запобігання та виявлення академічного плагіату в науковій та навчальній діяльності здобувачів вищої освіти, докторантів, науково-педагогічних і наукових працівників ВНУ імені Лесі Українки які встановлюють загальні засади, цінності, принципи, настанови та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в Університеті, якими вони повинні керуватися у своїй діяльності, а також забезпечують дотримання принципу нетерпимості до порушень академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: відвідування занять є обов'язковим компонентом процесу здобування освіти. У разі пропуску заняття здобувач освіти зобов'язаний його відпрацювати у повному обсязі за графіком відпрацювання згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки

У разі порушення дедлайнів виконання завдань, без поважних причин, робота може оцінюватися на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Організація та порядок проведення підсумкового контролю відбувається у відповідності до [Положення](#) про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти галузі знань І Охорона здоров'я Волинського національного університету імені Лесі Українки. Терміни проведення підсумкового контролю, а також терміни ліквідації академічної заборгованості визначаються розкладом екзаменаційної сесії.

У відомості, індивідуальному навчальному плані (заліковій книжці) здобувача освіти записується підсумкова кількість балів підсумкового контролю.

Повторне складання підсумкового контролю допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Залік проводиться в усній формі.

Перелік питань, що виносяться на залік:

1. Базові ідеї «зеленої» хімії.
2. Принцип упередження.
3. Принцип економії атомів.
3. Принцип зниження шкідливості процесів та продуктів синтезу.
4. Принцип конструювання «зелених» матеріалів.
5. Принцип використання менш шкідливих допоміжних реагентів.

6. Принцип енергозбереження.
7. Хімічний лізинг.
8. Напрямки розвитку «зеленої хімії».
9. Сталий розвиток.
10. Циркулярна економіка.
11. Параметри оцінки ефективності синтезу.
12. Органічні реакції, що проходять з «економією» атомів: реакції приєднання.
13. Органічні реакції, що проходять з «економією» атомів: циклоприєднання.
14. Органічні реакції, що проходять з «економією» атомів: перегрупування.
15. Багатокомпонентні реакції конденсації.
16. Каскадні реакції.
17. «Зелені» каталітичні системи – базові принципи.
18. Каталітичне гідрування.
19. Каталітичне окислення.
20. Уявлення про біокаталіз.
21. Основні напрямки використання органічних розчинників.
22. Ознаки безпечного органічного розчинника.
23. Методологія вибору найбільш безпечного органічного розчинника.
24. Зв'язок молекулярна маса, полярності та леткості органічного розчинника.
25. Підходи до проведення твердофазного синтезу.
26. Уявлення про механохімію.
27. Уявлення про синтези у воді.
28. Циклодекстрини – синтези у воді.
29. Уявлення про йонні рідини.
30. Синтез у йонних рідинах.
31. Флуоровмісні розчинники – загальна характеристика.
32. Синтези у флуоровмісних розчинниках.
33. Рідкі полімери як «зелені» розчинники.
34. Зв'язок «зеленої хімії» та біотехнології.
35. Біотехнології в сучасному фармацевтичному виробництві.
36. Біосинтез.
37. Нанотехнології у фармації.
38. Наночасі ліпідної та неліпідної природи.
39. Дендримери.
40. Наноемульсії Пікерінга.

VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання, де формою контролю є залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
170–200	Зараховано
150–169	
140–149	
130–139	
120–129	
1–119	Незараховано (необхідне перескладання)

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна література

1. Anastas, P. and Eghbali, N. Green Chemistry: Principles and Practice // Chem. Soc. Rev. 2010. 39. Pp. 301-312.
2. Lankaster, M. Green Chemistry: An Introductory Text, RSC publishing. 2010. Pp. 328.
3. Sheldon R.A., Fundamentals of Green chemistry: efficiency in reaction design // Chem. Soc. Rev. 2012. 41. Pp.1437-1451.
4. Sheldon R. A., E factors, green chemistry and catalysis: an odyssey // Chem. Commun. 2008. Pp.3352-3365.
5. Franceska M. Kerton Alternative Solvents for Green Chemistry // RSC Publishing. 2009. Pp. 349.
6. Monomers, polymers and composites from renewable resources Ed. by Belgacem, M.N. and Gandinini, A. Elsevier. 2008. Pp. 552.
7. Lidstroem, P., Tierney, J., Wathey, B. and Westman, J. Microwave assisted organic synthesis - a review // Tetrahedron. 57. Pp. 9225-9283.

Інтернет ресурси та додаткова література

1. <https://www.epa.gov/greenchemistry>
2. Anastas, P. T., Warner, J. C.-1998-. Green Chemistry Theory and Practice. New York: Oxford University Press.
3. Яновська Е.С. Хімія атмосфери. Навч. Посібник // К.: Київський університет – 2004. 114 с.
4. Голуб О.А., Дрозд В.О. Небезпечні хімічні речовини // К., ВПЦ.: Київський університет. – 2004. 67с.
5. Nuchter M., Ondruschka B., Bonrath W. and Gum A. Microwave assisted synthesis – a critical technology overview //Green Chem. 2004. 6. Pp.128-141.
6. Woods H. M., Silva M. C. G., Nouvel C., Shakesheff K. M. and Howdl S. M. Materials processing in supercritical carbon dioxide: surfactants, polymers and biomaterials // J . Mater. Chem. 2004. 14. Pp. 1663-1678.