

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

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
«ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»
підготовки **Бакалавра**
галузі знань **09 – Біологія**
спеціальності **091 – Біологія та біохімія**
освітньо-професійної програми – **Біологія**

Силабус освітнього компонента «Органічна хімія» підготовки бакалавра, галузі знань 09 – Біологія, спеціальності 091 – Біологія та біохімія, освітньо-професійна програма Біологія, форма навчання – денна, за навчальним планом, затвердженим 2024 р.

Розробник: Кадикало Елла Максимівна – доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії, кандидат хімічних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:

Теплюк В. С.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри органічної та фармацевтичної хімії

Протокол № 6 від 23 січня 2025 р.

Завідувач кафедри, професор, д.х.н.:

Сливка Н. Ю.

I. Опис освітнього компоненту

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Галузь знань: 09 Біологія Спеціальність: 091 Біологія та біохімія Освітньо-професійна програма: Біологія Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Нормативний
Кількість годин / кредитів: <i>120 / 4</i>		Рік навчання: 1-ий
		Семестр: 2-ий
		Лекції: 30 год
		Лабораторні: 30 год
		Самостійна робота: 52 год
		Консультації: 8 год
ІНДЗ: <i>немає</i>		Форма контролю: <i>екзамен</i>
Мова навчання		<i>українська</i>

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: *Кадикало Елла Максимівна*

Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*

Вчене звання: *доцент кафедри органічної хімії та фармації*

Посада: *доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії*

Контактна інформація: +38097 2525320 e-mail: Kadykalo.Ella@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу. Освітній компонент «Органічна хімія» належить до обов'язкових дисциплін циклу професійної підготовки фахівців спеціальності «Біологія та біохімія». Силабус освітнього компонента «Органічна хімія» складено відповідно до навчального плану та освітньо-професійної програми «Біологія». Освітній компонент викладається у другому семестрі. Передбачається вивчення теоретичних основ дисципліни, фізико-хімічних властивостей основних класів органічних сполук, оволодіння навичками роботи у хімічній лабораторії.

Предметом вивчення освітнього компонента є класифікація органічних сполук, хімічна будова органічних сполук, їх фізичні та хімічні властивості; взаємозв'язок між хімічною будовою та дією на організм, а також методи отримання органічних сполук.

2. Пререквізити: необхідною навчальною базою для вивчення освітнього компонента «Органічна хімія» є володіння знаннями шкільного курсу хімії.

Постреквізити: «Біохімія з основами біоорганічної хімії».

3. Мета і завдання освітнього компонента. *Метою* викладання освітнього компонента «Органічна хімія» є набуття глибоких знань студентів про методи отримання, будову, фізичні та хімічні властивості, поширення у природі та використання органічних сполук.

Основні *теоретичні завдання* освітнього компонента: сформувати знання про основні підходи до класифікації органічних сполук, особливості будови, загальні та специфічні методи синтезу, взаємозв'язок фізичних та хімічних властивостей.

Основні *практичні завдання* освітнього компонента: виробити необхідні навички роботи у лабораторії, отримання різних класів органічних сполук та дослідження їх хімічних властивостей.

4. Результати навчання (компетентності).

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів **загальних (ЗК) та спеціальних (фахових) компетентностей (СК)**:

ЗК 08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

СК 01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК 04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

Очікувані результати навчання:

ПР 06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПР 11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПР 24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю/ Бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Лабор.	Конс.	Сам.	
Змістовий модуль 1. Основні поняття органічної хімії						
Тема 1. Вступ. Предмет органічної хімії. Класифікація органічних сполук та органічних реакцій.	7	2	–	1	4	УО/2
Разом за ЗМ 1	7	2	0	1	4	2
Змістовий модуль 2. Аліфатичні та ароматичні вуглеводні						
Тема 2. Алкани.	7,5	2	2	0,5	3	ЛР/3
Тема 3. Алкени.	7,5	2	2	0,5	3	ЛР/3
Тема 4. Алкіни.	7,5	2	2	0,5	3	УО/2
Тема 5. Алкадієни.	5,5	2	–	0,5	3	УО/2
Тема 6. Арени.	10,5	2	4	0,5	4	ЛР/3 УО/2
Модульна контрольна робота 1						МКР/15
Разом за ЗМ 2	38,5	10	10	2,5	16	30
Змістовий модуль 3. Галогенопохідні вуглеводнів						
Тема 7. Галогенопохідні насичених та ненасичених вуглеводнів.	8,5	2	2	0,5	4	ЛР/3 УО/2
Тема 8. Галогенопохідні ароматичних вуглеводнів.	8,5	2	2	0,5	4	
Модульна контрольна робота 2						МКР/15

Разом за ЗМ 3	17	4	4	1	8	20
Змістовий модуль 4. Оксигеновмісні органічні сполуки						
Тема 9. Одно-, дво- та багатоатомні спирти.	8,5	2	2	0,5	4	ЛР/3 УО/2
Тема 10. Аліфатичні альдегіди та кетони.	9,5	2	4	0,5	3	ЛР/3
Тема 11. Аліфатичні карбонові кислоти.	9,5	2	4	0,5	3	ЛР/3
Тема 12. Оксигеновмісні ароматичні сполуки.	6,5	2	–	0,5	4	УО/2
Модульна контрольна робота 3						МКР/15
Разом за ЗМ 4	34	8	10	2	14	28
Змістовий модуль 5. Нітрогеновмісні органічні сполуки						
Тема 13. Аліфатичні та ароматичні нітросполуки.	5,5	2	–	0,5	3	ЛР/3 УО/2
Тема 14. Аліфатичні та ароматичні аміни.	9,5	2	4	0,5	3	
Тема 15. Амінокислоти.	8,5	2	2	0,5	4	
Модульна контрольна робота 4						МКР/15
Разом за ЗМ 5	23,5	6	6	1,5	10	20
Усього годин	120	30	30	8	52	100

*Форма контролю: УО – усне опитування, ЛР – виконання практичного / лабораторного завдання, МКР – модульна контрольна робота.

6. Тематичні плани

6.1. Тематичний план лекцій

№ за/п	Тема	К-сть годин
1	Вступ. Предмет органічної хімії. Класифікація органічних сполук та органічних реакцій	2
2	Алкани	2
3	Алкени	2
4	Алкіни	2
5	Алкадієни	2
6	Арени	2
7	Галогенопохідні насичених та ненасичених вуглеводнів	2
8	Галогенопохідні ароматичних вуглеводнів	2
9	Одно-, дво- та багатоатомні спирти	2
10	Аліфатичні альдегіди та кетони	2
11	Аліфатичні карбонові кислоти	2
12	Оксигеновмісні ароматичні сполуки	2
13	Аліфатичні та ароматичні нітросполуки	2
14	Аліфатичні та ароматичні аміни	2
15	Амінокислоти	2
Усього:		30

6.2. Тематичний план лабораторних занять

№ за/п	Тема	К-сть годин
1	Алкани	2

2	Алкени	2
3	Алкіни	2
4	Арени	4
5	Галогенопохідні насичених та ненасичених вуглеводнів	2
6	Галогенопохідні ароматичних вуглеводнів	2
7	Одно-, дво- та багатоатомні спирти	2
8	Аліфатичні альдегіди та кетони	4
9	Аліфатичні карбонові кислоти	4
10	Аліфатичні та ароматичні аміни	4
11	Амінокислоти	2
Усього:		30

6.3. Тематичний план самостійної роботи

№ за/п	Тема	К-сть годин
1	Вступ. Предмет органічної хімії. Класифікація органічних сполук та органічних реакцій	4
2	Алкани	3
3	Алкени	3
4	Алкіни	3
5	Алкадієни	3
6	Арени	4
7	Галогенопохідні насичених та ненасичених вуглеводнів	4
8	Галогенопохідні ароматичних вуглеводнів	4
9	Одно-, дво- та багатоатомні спирти	4
10	Аліфатичні альдегіди та кетони	3
11	Аліфатичні карбонові кислоти	3
12	Оксигеновмісні ароматичні сполуки	4
13	Аліфатичні та ароматичні нітросполуки	3
14	Аліфатичні та ароматичні аміни	3
15	Амінокислоти	4
Усього:		52

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента: студент повинен відвідувати лекції та лабораторні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, пройти опитування за темою лабораторного заняття, письмово оформити протокол лабораторного заняття.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання студент повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини студент готує конспект до наступного лабораторного заняття. До закінчення вивчення модуля студент повинен відпрацювати усі пропущені лабораторні заняття в назначений викладачем час.

Політика щодо неформальної та інформальної освіти: результати навчання, набуті в неформальній та/або інформальній освіті визнаються відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки».

Політика щодо дуальної освіти: студент відвідує усі заняття згідно розробленого індивідуального плану, зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про підготовку здобувачів освіти у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з використанням елементів дуальної форми здобуття освіти».

V. Підсумковий контроль

Вивчення освітнього компонента «Органічна хімія» на 1 курсі (2 семестр) завершується екзаменом.

Якщо протягом семестру студент набрав за поточне оцінювання і ПМК сумарно 75 балів і більше, він може не складати екзамену. У випадку незадовільної підсумкової оцінки (менше 75 балів) або за бажанням підвищити свій результат студент:

– складає екзамен, який включає весь семестровий навчальний матеріал освітнього компонента «Органічна хімія»; при цьому за екзамен він може набрати від 0 до 60 балів. Сумарний бал (за поточне оцінювання + екзамен) **60 балів і вище** – це задовільна /позитивна оцінка.

VI. Розподіл балів і критерії оцінювання

1. Методи та засоби діагностики успішності

Відвідування лекцій (наявність якісного конспекту). Підготовка до лабораторних занять, усні / письмові допуски до лабораторних робіт; усні опитування студентів по темах; якість виконання й оформлення лабораторних робіт та їх захист; письмові модульні контрольні роботи.

2. Оцінювання всіх видів робіт студентів

Оцінювання виконання лабораторних занять у поточному контролі:

Лабораторні роботи оцінюються по 3 бали кожна: підготовка 1 бал, виконання 1 бал, оформлення результатів і захист 1 бал (8 робіт).

Усні опитування по темах оцінюються по 2 бали (8 опитувань).

У модульному контролі оцінюється написання модульних контрольних робіт у 60 балів.

Екзамен проводиться в усній формі.

Перелік питань, що виносяться на екзамен:

1. Алкани: гомологічний ряд, будова, номенклатура, ізомерія.
2. Фізичні властивості алканів, їх залежність від складу і будови речовини.
3. Хімічні властивості: галогенування, сульфування, сульфохлорування, нітрування, окиснення, дегідрування, піроліз, ізомеризація.
4. Алкени: гомологічний ряд, будова, номенклатура, ізомерія.
5. Методи одержання: дегідрування алканів, дегідратація спиртів, дегідрогалогенування галогеналканів, дегалогенування віцинальних дигалогенопохідних алканів, крекінг алканів.
6. Фізичні властивості, їх взаємозв'язок із будовою.
7. Хімічні властивості: гідратування, гідрогалогенування, гідратація, галогенування, оксосинтез, полімеризація етену і пропену, окиснення (реакції Вагнера і Прилежасва), озонування.
8. Алкіни: гомологічний ряд, будова, номенклатура, ізомерія.

9. Лабораторні та промислові методи одержання ацетилену. Одержання алкінів: дегідрогалогенування віцинальних та гемінальних дигалогеналканів, дегалогенування тетрагалогенопохідних алканів.
10. Фізичні властивості алкінів, їх залежність від складу і будови речовини.
11. Хімічні властивості: гідрування, галогенування, гідрогалогенування, гідратація (реакція Кучерова), окиснення. Приєднання спиртів, оцтової та синильної кислот.
12. Реакції ацетиленового атома Гідрогену: заміщення на метал, конденсація з альдегідами і кетонами (реакція Фаворського). Полімеризація ацетилену.
13. Алкадієни. Типи дієнових вуглеводнів, їх класифікація та номенклатура.
14. Дієни зі спряженими зв'язками (бутадієн та ізопрен), їх будова і здатність до 1,2-та 1,4-приєднання, полімеризація.
15. Будова молекули бензену. Умови ароматичності циклічних структур (правило Хюккеля).
16. Номенклатура та ізомерія ароматичних сполук.
17. Промислові методи добування бензену та його гомологів. Хімічні властивості: реакції приєднання, реакції заміщення (галогенування, нітрування, сульфування, алкілування та ацилування (реакція Фріделя-Крафтса).
18. Вплив електронодонорних і електроноакцепторних замісників на швидкість та напрямок заміщення. Узгоджена і неузгоджена орієнтація у дизаміщених аренів.
19. Окиснення та відновлення ароматичних сполук.
20. Типи, номенклатура та ізомерія галогенопохідних вуглеводнів.
21. Методи одержання монозаміщених галогенопохідних з алканів, алкенів, спиртів та аренів.
22. Хлорування толуєну в ядро та в бічний ланцюг.
23. Хімічні властивості: реакції нуклеофільного заміщення, реакції елімінування та їх направленість.
24. Взаємодія алкілгалогенідів з металами.
25. Ди- і полігалогенопохідні: методи одержання, властивості.
26. Одноатомні спирти. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура.
27. Методи одержання алканолів: гідратація алкенів; гідроліз галогеналканів; відновлення альдегідів та кетонів; взаємодія альдегідів, кетонів та естерів з магнійорганічними речовинами.
28. Фізичні властивості, роль водневих зв'язків.
29. Хімічні властивості: утворення алкоголятів, етерів та естерів, заміщення спиртового гідроксила на атом галогену, внутрішньо- та міжмолекулярна дегідратація, реакції окиснення первинних, вторинних і третинних спиртів.
30. Ненасичені спирти: вініловий і аліловий.
31. Багатоатомні спирти: гліколі та гліцерол (одержання, властивості та використання). Порівняння властивостей одно- і багатоатомних спиртів.
32. Основні представники одно-, двох- та трьохатомних фенолів.
33. Синтез фенолів: гідроліз арилгалогенідів, лужний плав сульфокислот.
34. Хімічні властивості фенолів: утворення фенолятів, галогенування, нітрування, ацилування фенолів. Конденсація з альдегідами. Фенолоформальдегідні смоли. Окиснення фенолів до хінонів.
35. Альдегіди та кетони. Будова карбонільної групи. Ізомерія та номенклатура оксосполук.
36. Методи одержання: гідроліз гемінальних дигалогенопохідних, дегідрування та окиснення спиртів, озоноліз алкенів, оксосинтез, гідратація ацетиленових вуглеводнів, відновлення

- карбонових кислот та їх похідних, піроліз кальцієвих солей карбонових кислот, окиснення толую, ацилювання аренив.
37. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції приєднання; реакції заміщення; реакції з участю α -водневих атомів; конденсації ароматичних альдегідів.
 38. Окиснювально-відновні реакції. Полімеризація альдегідів.
 39. Порівняння хімічних властивостей аліфатичних та ароматичних альдегідів і кетонів.
 40. Ненасичені альдегіди та кетони: акролеїн, кротоновий альдегід.
 41. Гомологічний ряд одноосновних карбонових кислот. Номенклатура кислот та їх функціональних похідних.
 42. Методи одержання: окиснення органічних сполук, гідроліз функціональних похідних, карбоксилування реактивів Грін'єра.
 43. Фізичні властивості. Будова карбоксильної групи та карбоксилат-аніону.
 44. Хімічні властивості: кислотні властивості; основні властивості; реакції з участю α -водневого атома.
 45. Вищі карбонові кислоти: пальмітинова, стеаринова.
 46. Карбонові кислоти ароматичного ряду.
 47. Двохосновні аліфатичні та ароматичні карбонові кислоти. Номенклатура.
 48. Хімічні властивості дикарбонових кислот.
 49. Ненасичені карбонові кислоти: акрилова, олеїнова, фумарова, малеїнова.
 50. Нітросполуки. Нітрування алканів та аренив. Відновлення нітросполук в кислому та лужному середовищі.
 51. Аміни. Типи амінів, ізомерія, номенклатура.
 52. Одержання амінів з галогенопохідних, спиртів, нітросполук, амідів, нітрилів.
 53. Будова аміно- та амонійної груп. Роль вільної електронної пари у виявленні основних властивостей та у комплексоутворенні.
 54. Порівняння основних властивостей різних типів аліфатичних, жирноароматичних та ароматичних амінів. Алкілювання та ацилювання амінів.
 55. Дія азотистої кислоти на первинні, вторинні та третинні аліфатичні і ароматичні аміни.
 56. Діазотування ароматичних амінів. Азосполучення.
 57. Поняття про азобарвники. Електрофільне заміщення в ядрі ароматичних амінів. Взаємний вплив аміногрупи та ароматичного ядра.
 58. Природні амінокислоти, їх стереохімія. Заамінімі та незаамінімі амінокислоти.
 59. Методи одержання амінокислот, фізичні властивості.
 60. Хімічні властивості: амфотерність, взаємні перетворення з окси- та кетокислотами.
 61. Порівняння властивостей α -, β - та γ -амінокислот.

VII. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання, де формою контролю є екзамен

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота

67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

VIII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна література

1. Буря О.І. Органічна хімія: вид. 30-тє, перероб. і допов. Дніпропетровськ: Січ, 2002. 174 с.
2. Воловенко Т.А., Воловенко Ю.М. Окиснення органічних сполук. Навч. посібник для студентів хімічного факультету КНУ, 2006. 26 с.
3. Горічко М.В. Ароматичні аміни та діазосполуки. Навч. посібник для студентів хімічного факультету КНУ, 2006. 21 с.
4. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. Львів: Центр Європи, 2006. 864 с.
5. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. навч. посібник. Львів: Національний університет «Львівська політехніка» (Інформаційно-видавничий центр «ІНТЕЛЕКТ+» Інституту післядипломної освіти), «Інтелект-Захід», 2005. 560 с.
6. Ранський А.П. Органічна хімія і екологія: В 2-х частинах. Частина 2. Ароматичні вуглеводні. Функціональні похідні: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2012. 249 с.
7. Хиля О.В., Воловенко Ю.М. Аліфатичні аміни та амінування. Навч. посібник для студентів хімічного факультету КНУ, 2006. 44 с.
8. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / За заг. ред. В.П. Черних. 2-ге вид., випр. і доп. Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2008. 752 с.

Допоміжна література

1. Органічна хімія. Конспект лекцій / Укладач: Е. М. Кадикало. Луцьк: ФОП Гетьманчук В.Г., 2025. 150 с.
2. Салієва Л.М., Марушко Л.П., Кадикало Е.М. Органічна хімія: методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни. Луцьк: П “Зоря-плюс” ВОО ВОІ СОІУ, 2022. 34 с.
3. Кадикало Е. М. Хімія органічна: Метод. вказівки до вивчення навчальної дисципліни для студ. спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки). Луцьк: П “Зоря-плюс” ВОО ВОІ СОІУ, 2020. 45 с.
4. Кадикало Е.М., Сливка Н.Ю. Органічна хімія. Завдання для підготовки до семінарів та контрольних опитувань: методичні рекомендації до самостійної роботи. Частина І. Луцьк: ФОП Гетьманчук В.Г., 2024. 76 с.