

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет хімічний**  
**Кафедра органічної хімії**

**Затверджено**

На засіданні кафедри органічної хімії  
хімічного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 51 від 30 серпня 2021 р.)

---

Завідувач кафедри органічної хімії,  
професор Обушак М.Д.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Органічна хімія»,**  
**що викладається в межах ОПП (ОПН) першого**  
**(бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 114 «Середня освіта»**

Львів 2021 р.

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Органічна хімія</b>
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Кирила і Мефодія 6, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	хімічний факультет, кафедра органічної хімії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка Спеціальність: 014 Середня освіта Спеціалізація: 014.06 Середня освіта (Хімія)
<b>Викладачі дисципліни</b>	Біла-Лялька Євгенія Євгенівна, к.х.н., доц. кафедри органічної хімії
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:bila.evgenia@gmail.com">bila.evgenia@gmail.com</a> <a href="mailto:yevheniya.bila-lyalka@lnu.edu.ua">yevheniya.bila-lyalka@lnu.edu.ua</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації відбуваються за затвердженим графіком та в день проведення лекцій/лабораторних занять.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3464">http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3464</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	<p>Нормативна навчальна дисципліна "Органічна хімія" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр", є базовою для вивчення таких дисциплін як „Молекулярні основи біологічних процесів”, "Основи педагогічної майстерності" тощо.</p> <p>Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях, одержаних при вивченні хімії в середніх навчальних закладах, на вивченні базових хімічних дисциплін, фізики, математики. Передбачає підготовку для проходження педагогічної практики у середній школі.</p> <p>Курс «Органічна хімія» скерований на формування фахових компетентностей в галузі органічної хімії, засвоєння теоретичних та практичних знань, з метою їх подальшого використання у професійній педагогічній діяльності. Дисципліну розроблено таким чином, щоб надати здобувачам освіти необхідні знання, які дозволять на високому професійному рівні забезпечити викладання курсу в середній школі на основі навчальної програми 10-11 класів.</p>
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна «Органічна хімія» є нормативною дисципліною з спеціальності «Хімія» для освітньої програми з підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», яка викладається на 3-му курсі (1-й та 2-й семестр) в обсязі 15 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<p><b>Мета</b> навчальної дисципліни «Органічна хімія»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отримання теоретичних знань з використанням сучасних навчальних посібників;</li> <li>• формування цілісної системи знань з органічної хімії – особливості будови органічних сполук, взаємозв'язок будови та реакційної здатності органічних сполук;</li> <li>• встановлення генетичних зв'язків між різними класами органічних</li> </ul>

	<p>молекул;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознайомлення з методами одержання, теоретичним та експериментальним встановленням будови органічних речовин; окреслення основних напрямків їх використання;</li> <li>• вивчення раціонального підходу до дослідження хімічних процесів на основі порівняно невеликої кількості механізмів реакцій;</li> <li>• оволодіння навиками проведення демонстраційних хімічних експериментів; забезпечити розвиток інтелектуальних умінь.</li> </ul> <p><b>Завдання</b> навчальної дисципліни «Органічна хімія»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вивчення основних закономірностей зв'язку між будовою, реакційною здатністю та хімічними властивостями різних класів органічних сполук, ознайомлення з методами їх одержання, застосування;</li> <li>• отримання теоретичних знань з використанням сучасних навчальних посібників;</li> <li>• ознайомлення з практичними прийомами під час роботи в навчальній лабораторії кафедри органічного хімії.</li> </ul>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Основна література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обушак М. Д., Біла Є. Є. Органічна хімія. Ч. 1. Львів, 2004. 204 с.</li> <li>2. Обушак М. Д., Біла Є. Є. Органічна хімія. Ч. 2. Львів, 2018. 256 с.</li> <li>3. Біла Є.Є., Обушак М.Д. Органічна хімія. Ч. 3. Гетерофункціональні органічні сполуки. Львів, 2011. 202 с.</li> <li>4. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2001. 863 с.</li> <li>5. Чирва В. Я., Ярмолюк С. М., Толкачова Н. В., Земляков О. Є. Органічна хімія. ОТАВА. 2009. 996 с.</li> <li>6. Домбровський А. В., Найдан В. М. Органічна хімія. Київ: Вища школа, 1992. 504 с.</li> <li>7. Ганущак М. І., Біла Є. Є., Обушак М. Д., Клим М. І. Номенклатура органічних сполук. Львів, 2001. 170 с.</li> <li>8. Біла Є. Є. Окисно-відновні реакції в органічній хімії. Львів, 2000. 162 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Агрономов А. Е. Избранные главы органической химии. Москва: Химия, 1990. 560с.</li> <li>2. Шабаров Ю. С. Органическая химия. Москва: Химия, 2000. 847 с.</li> <li>3. Терней А. Современная органическая химия. Москва: Мир, 1981. Т. 1. 678 с.; Т. 2. 651 с.</li> <li>4. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. Москва; Мир, 1974. 1132 с.</li> <li>5. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии. Москва: Мир, 1978. Т. 1. 842 с.; 1978. Т. 2. 888 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Література до лабораторного практикуму</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найдан В.М. Органічна хімія. Малий лабораторний практикум. К. 1994.</li> <li>2. Глубіш П.А. Органічний синтез. Т.1. К. 1997.</li> <li>3. Васильева Н.В. и др. Органический синтез. М. 1986.</li> <li>4. Грищук Б.Д. Лабораторні роботи з органічної хімії. 2012</li> <li>5. Кобрин О.І., Біла Є.Є. Лабораторний практикум з органічної хімії. Частина 1: Навч-метод. Посібник / Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.Г.Гжицького. – Львів, 2020. – 173 с.</li> </ol>

<b>Тривалість курсу</b>	<b>450</b> год.
<b>Обсяг курсу</b>	<p><b>1-й семестр:</b>  <b>210</b> годин. З них <b>48</b> години лекцій, <b>80</b> годин лабораторних робіт, <b>82</b> години самостійної роботи</p> <p><b>2-й семестр:</b>  <b>240</b> годин. З них <b>48</b> години лекцій, <b>80</b> годин лабораторних робіт, <b>16</b> годин семінарських (практичних) занять, <b>96</b> годин самостійної роботи</p>
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми після завершення курсу студенти повинні</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила техніки безпеки в лабораторії органічного синтезу;</li> <li>• загальні закономірності побудови органічних молекул;</li> <li>• номенклатуру та ізомерію органічних сполук;</li> <li>• принципи класифікації реагентів та органічних реакцій;</li> <li>• основні класи органічних сполук, їх методи одержання, будову та реакційну здатність;</li> <li>• основні механізми органічних реакцій, головні закономірності проходження органічних реакцій;</li> <li>• теоретико-методичні основи для розв'язування задач з курсу;</li> <li>• методи встановлення будови органічних сполук;</li> <li>• зв'язок між екологічною безпекою та наявністю певних функціональних груп</li> </ul> <p><b>вміти</b> володіти предметними компетентностями під час викладання органічної хімії:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пояснювати напрямок проходження хімічних реакцій, характерних для різних класів органічних сполук;</li> <li>• писати перетворення між різними класами органічних сполук на основі вивчення головних закономірностей (механізмів) проходження органічних реакцій;</li> <li>• експериментально проводити нескладні демонстраційні хімічні експерименти для унаочнення знань про хімічні властивості органічних сполук;</li> <li>• знати теоретичні та експериментальні методи ідентифікації органічних речовин для вирішення побутових проблем та проблем довкілля;</li> <li>• орієнтуватися у інформаційному просторі згідно завдань педагогічного процесу, використовуючи сучасні пристрої для пошуку хімічної інформації;</li> <li>• на основі знання електронної будови та механізмів органічних реакцій пояснювати природні явища, технологічні процеси та процеси в живих організмах;</li> <li>• готувати презентації з навчальних тем, виконувати навчальні проекти хімічного і екологічного змісту.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Номенклатура, структурна формула; ізомерія; функціональна група; реакції заміщення, приєднання, елімінування; радикальні, нуклеофільні, електрофільні реагенти; вуглеводні (насичені, ненасичені, ароматичні), спирти, галогенопохідні, альдегіди, кетони, кислоти, полі- та гетерофункціональні сполуки, амінокислоти, вуглеводи.

<b>Формат курсу</b>	Очний Проведення лекцій, лабораторних та практичних занять, консультацій для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Подано у таблиці
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен у кінці кожного семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисципліни «Неорганічна хімія» та базового шкільного курсу «Органічна хімія», достатніх для сприйняття категоріального апарату.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив. Електронні освітні ресурси, віртуальні хімічні лабораторії Робота в системі Moodle, ZOOM, Microsoft Teams. Презентації, лекції, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки), творче індивідуальне завдання, дискусія.
<b>Необхідне обладнання</b>	Мультимедійні засоби, персональний комп'ютер, загальнонавчівані комп'ютерні програми, доступ до мережі інтернет. Обладнання для виконання лабораторних робіт.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<b>Політика виставлення балів.</b> Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Враховуються бали, набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі – 50 балів та бали підсумкового тестування (іспит) – 50 балів. Підсумкова максимальна кількість балів – 100. <b>Відвідування занять:</b> Здобувачі повинні відвідувати усі лекції і лабораторні заняття курсу та мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття з поважних причин. <b>Література.</b> Уся література, яку здобувачі не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем винятково в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань наводиться нижче.
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**СХЕМА КУРСУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ теми	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Σ	лк	лаб	сп	пр
<b>Лекційний курс 5 семестр</b>						
<b>Змістовий модуль 1 <i>Вуглеводні (Алкани, алкени, алкадієни, алкіни)</i></b>						
1	Предмет органічної хімії		2	5	5	
2	Принципи класифікації і номенклатури органічних сполук		2	5	5	
3	Структура органічних молекул. Хімічний зв'язок		2			
4	Особливості будови органічних сполук		2	5	5	
5	Класифікація органічних реагентів та органічних реакцій		2			
6	Алкани. Ациклічні вуглеводні. Одержання. Властивості		2	5	5	
7	Стереохімія $sp^3$ -гібризованого атома карбону		2			
8	Ненасичені вуглеводні. Алкени		2	5	5	
9	Дієни		2	5	5	
10	Алкіни		2	5	5	
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>90</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	
<b>Змістовий модуль 2 <i>Галогенопохідні та спирти насиченого ряду. Реакції нуклеофільного заміщення та елімінування</i></b>						
11	Методи встановлення будови органічних сполук		2	5	6	
12	Алкілгалогеніди. Одержання, властивості		2	5	6	
13	Реакції нуклеофільного заміщення атома галогену. Реакції типів $S_N1$ та $S_N2$		2			
14	Нуклеофільність та основність. Реакції елімінування		2	5	5	
15	Спирти. Одноатомні спирти		2	5	5	
16	Багатоатомні спирти		2			
17	Етери. Оксирани. Крауни		2	5	5	
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>66</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	
<b>Змістовий модуль 3 <i>Альдегіди та кетони. Карбонові кислоти</i></b>						
18	Оксосполуки. Будова. Синтез. Властивості альдегідів і кетонів		2	5	5	
19	Хімічні властивості оксосполук		2			
20	Єнолізація. Реакції конденсації. Конденсуючі агенти		2	5	5	
21	Ненасичені альдегіди і кетони. Дикарбонільні сполуки		2			
22	Карбонові кислоти		2	5	5	
23	Функціональні похідні карбонових кислот		2			
24	Багатоосновні та ненасичені кислоти		2	5	5	
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>		<b>54</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
<b>ВСЬОГО за 5 семестр</b>		<b>210</b>	<b>48</b>	<b>96</b>	<b>126</b>	

Лекційний курс 6 семестр						
Змістовий модуль 4 <i>Гетерофункціональні та циклічні органічні сполуки</i>						
25	Гідроксикислоти. Основні положення стереохімії		2	5	6	1
26	Оксокислоти		2	5	6	1
27	Синтези на основі ацетооцтового ефіру.		2			
28	Амінокислоти. Синтез. Властивості.		2	5	6	1
29	Пептиди і білки. Одержання пептидів.		2			
30	Вуглеводи. Моносахариди. Таутомерія. Методи встановлення будови.		2	5	6	1
31	Хімічні перетворення. Ди- і полісахариди.		2			
32	Металорганічні сполуки. Органічні сполуки металів 1-ї групи. Магнійорганічні сполуки. Органічні сполуки металів 2-ї групи		2	5	6	1
33	Циклічні органічні сполуки		2			
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>5</b>
Змістовий модуль 5 <i>Ароматичні вуглеводні. Реакції <math>S_E</math> та <math>S_N</math> в ароматичному ядрі</i>						
34	Ароматичні вуглеводні. Бензен. Ароматичність.		2	5	6	1
35	Реакції електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Правила орієнтації.		2	5	6	1
36	Алкілпохідні бензену. Методи одержання, реакційна здатність. Застосування.		2			
37	Галогенопохідні ароматичних вуглеводнів. Нуклеофільне заміщення.здатність. Застосування.		2	5	6	1
38	Ароматичні сульфокислоти.		2	5	6	1
39	Нітросполуки ароматичного ряду.		2	5	6	1
40	Ароматичні аміни. Аміни з аміногрупою у боковому ланцюгу.		2	5	6	1
41	Ароматичні діазосполуки. Діазотування. Перетворення діазосполук. Азобарвники.		2	5	6	1
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>		<b>100</b>	<b>16</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>7</b>
Змістовий модуль 6 <i>Функціональні похідні ароматичних вуглеводнів. Конденсовані ароматичні сполуки</i>						

18	Феноли. Одно-, дво-, трьох- та багатоосновні феноли.		2	5	6	1
19	Ароматичні альдегіди та кетони. Хінони.		2	5	6	1
20	Ароматичні карбонові кислоти. Кореляційний аналіз		2	5	6	1
21	Полядерні сполуки. Дифеніл. Трифенілметан. Трифенілметанові барвники.		2			
22	Конденсовані ароматичні системи. Нафталін та його похідні. Правила орієнтації. Реакції. Антрацен та фенантрен. Вищі конденсовані системи.		2	5	6	1
23	П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Фуран, пірон і тіофен. Методи одержання. Властивості.		2			
24	Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин.		2			
	Разом за змістовий модуль 6	68	14	20	24	4
<b>Всього за 6 семестр</b>		<b>240</b>	<b>48</b>	<b>80</b>	<b>96</b>	<b>16</b>
<b>РАЗОМ</b>		<b>510</b>	<b>96</b>	<b>176</b>	<b>238</b>	



## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість аудиторних годин	Завдання для студентів до заняття
<b>5 СЕМЕСТР</b>			
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1</b> <i>Насичені та ненасичені вуглеводні</i>			
1	Вступ. Предмет органічної хімії. Інструктаж та перевірка знань з техніки безпеки. Оформлення лабораторного журналу. Хімічний посуд. Практична робота зі склом. <u>Семінар.</u> Класифікація та номенклатура органічних сполук. Розв'язування розрахункових задач. Контрольне опитування. <u>Лабораторна робота.</u> Робота з молекулярними моделями.	5	Оформлення лабораторного журналу. Виконання завдань для самостійної роботи
2	<u>Семінар.</u> Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках, гібридизація. Реагенти. Електронні ефекти. Конформаційний аналіз. Z,E- та R,S-номенклатури. Контрольне опитування. Розв'язування задач. <u>Лабораторна робота.</u> Ізомеризація малеїнової кислоти у фумарову.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
3	<u>Семінар.</u> Методи очистки та ідентифікації органічних сполук. Контрольне опитування. <u>Лабораторна робота.</u> Кристалізація та сублімація.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
4	<u>Семінар.</u> Насичені вуглеводні. Реакції радикального заміщення. Окиснення алканів. Контрольне опитування. Розв'язування задач. <u>Лабораторна робота.</u> Перегонка суміші двох рідин.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
5	<u>Семінар.</u> Алкени. Будова, одержання, властивості. Контрольне опитування. Розв'язування задач. <u>Лабораторна робота.</u> Якісні реакції насичених та ненасичених вуглеводнів. Порівняльна характеристика. Література: [1] – С. 19–34, досліди 7а,б,в; 8в, 9а-г, 15а-г, 16а.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
6	<u>Семінар.</u> Алкадієни. Реакції електрофільного приєднання до кратних зв'язків. Контрольне опитування. Розв'язування задач. <u>Лабораторна робота.</u> Отримання лимонену з апельсинових чи лимонних шкурочок. Якісні реакції лимонену.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
7	Алкіни. СH-кислотність алкінів. Розв'язування задач. <b>Модуль 1. Вуглеводні (Алкани, алкени, алкадієни, алкіни)</b> <u>Лабораторна робота.</u> Визначення показника заломлення та густини невідомої речовини.	5	Виконання індивідуального завдання до модуля

	Розрахунок молекулярної рефракції.		
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2</b>			
<b>Насичені галогенопохідні та спирти</b>			
8	Методи ідентифікації органічних сполук. Застосування спектральних методів дослідження в органічній хімії. Методи ІЧ та ЯМР-спектроскопії. <u>Семінар</u> . Практична робота зі спектрами.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
9	<u>Семінар</u> . Галогенопохідні вуглеводнів. Будова, одержання, властивості. Контрольне опитування. Розв'язування задач. <u>Лабораторна робота</u> . Синтез брометану, 2-бромпропану чи 1-бромбутану.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
10	<u>Семінар</u> . Реакції нуклеофільного заміщення біля насиченого атома карбону та реакції елімінування. Механізми реакцій S <sub>N</sub> 1, S <sub>N</sub> 2, E1 та E2. Нуклеофільність та основність реагентів. Контрольне опитування. <u>Лабораторна робота</u> . Характерні реакції галогенопохідних та спиртів. Література : [1] – досліди 20, 22, 23, 26б, 30, 31.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
11	<u>Семінар</u> . Одноатомні та багатоатомні спирти. Контрольне опитування. <u>Лабораторна робота</u> . Синтез нітрометану.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
12	<u>Семінар</u> . Етери. Оксирани. Крауни. <b>Модуль 2. Галогенопохідні та спирти насиченого ряду. Реакції нуклеофільного заміщення та елімінування</b> <u>Лабораторна робота</u> .	5	Виконання індивідуального завдання до модуля
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3</b>			
<b>Альдегіди та кетони. Карбонові кислоти</b>			
13	<u>Семінар</u> . Альдегіди та кетони. Синтез і хімічні властивості оксосполук. Контрольне опитування. <u>Лабораторна робота</u> . Характерні реакції альдегідів та кетонів. Література : [1] – досліди 43а, б, 45а,б; 47а, 48, 49, 51 (з формальдегідом), 54, 55 (з ацетоном), 56.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
14	<u>Семінар</u> . Альдегіди та кетони. Таутомерія. Реакції конденсації карбонільних сполук. <u>Лабораторна робота</u> . Синтез дибензальацетону.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
15	<u>Семінар</u> . Карбонові кислоти. Функціональні похідні карбонових кислот. Контрольне опитування. <u>Лабораторна робота</u> . Отримання біодизелю. Характерні реакції карбонових кислот. Властивості жирів. Література: [1] – досліди 59а,б; 60а-д, 61а-є, 62а-д, 74а, 75а, 76а,б; 83, 84, 88а,б.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
16	<u>Семінар</u> . Багатоосновні та ненасичені кислоти. <u>Лабораторна робота</u> . Отримання біодизелю. <b>Модуль 3. Альдегіди та кетони. Карбонові кислоти</b>	5	Виконання індивідуального завдання до модуля

	Разом	<b>80</b>	
<b>6 СЕМЕСТР</b>			
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4</b>			
<i>Гетерофункціональні та циклічні органічні сполуки</i>			
1	<u>Семінар.</u> Гетерофункціональні органічні сполуки. <u>Лабораторна робота.</u> Якісні реакції гідрокси- та оксокислот. Література: [1] - досліди 86; 87 А-Г; 88 А-В; 89 А-Б.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
2	<u>Семінар.</u> Синтези на основі ацетооцтового ефіру <u>Лабораторна робота.</u> Проведення ретросинтезу функціоналізованих кислот та оксосполук з використанням реакцій кислотного та кетонного розщеплення.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
3	<u>Семінар.</u> Амінокислоти і білки. <u>Лабораторна робота.</u> Якісні реакції амінокислот. Література: [1] - 94 А-Б; 95 А-Г; 90; 91 А-Г; 92.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
4	<u>Семінар.</u> Вуглеводи. Моно-, ди-, і полісахариди. <u>Лабораторна робота.</u> Якісні реакції вуглеводів. Література: [1] - досліди 182 А-В; 183 А-Е; 185 Б-В, Д; 189 А; 191 А-Б; 195 А-Г; 198, 199 Д, Е.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
5	<u>Семінар.</u> Аліциклічні вуглеводні. Металоорганічні сполуки. <u>Лабораторна робота.</u> Якісні реакції циклоалканів. Література: [1] - досліди 96 А-Б; 98 А-В. <b>Модуль 4.</b> Гетерофункціональні та циклічні органічні сполуки	5	Виконання індивідуального завдання до модуля
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5</b>			
<i>Ароматичні вуглеводні. Реакції <math>S_E</math> та <math>S_N</math> в ароматичному ядрі</i>			
6	<u>Семінар.</u> Ароматичні вуглеводні. Бензол. Ароматичність. <u>Лабораторна робота.</u> Якісні реакції ароматичних вуглеводнів. Література: [1] - досліди 99 А-Б, 100, 101, 102, 104, 105.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
7	<u>Семінар.</u> Реакції електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Правила орієнтації. <u>Лабораторна робота.</u> Синтез аніліну Література: [2], с.336.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
8	<u>Семінар.</u> Галогенопохідні ароматичного ряду. Реакції нуклеофільного заміщення в ароматичному ядрі. <u>Лабораторна робота.</u> Синтез пара-броманіліну [4], с.158; [2], с.211.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
9	<u>Семінар.</u> Ароматичні сульфосполуки. <u>Лабораторна робота.</u> Прогнозування синтезу заміщених аренів з використанням реакції десульфування.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
10	<u>Семінар.</u> Ароматичні нітросполуки. Відновлення ароматичних нітросполук. <u>Лабораторна робота.</u> Синтез <i>n</i> -нітрозодиметиланіліну. (Окрема методика).	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника

11	<i>Семінар.</i> Ароматичні аміни. <i>Лабораторна робота.</i> Якісні реакції ароматичних амінів [1] – досліди 142; 143; 144 А-Б; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 153; 154; 155А; 156 А, Б; 157 Б.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
12	<i>Семінар.</i> Ароматичні азо- і діазосполуки. <i>Лабораторна робота.</i> Якісні реакції ароматичних амінів [1] – досліди 142; 143; 144 А-Б; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 153; 154; 155А; 156 А, Б; 157 Б. <b>Модуль 5. Ароматичні вуглеводні. Реакції S<sub>E</sub> та S<sub>N</sub> в ароматичному ядрі</b>	5	Виконання індивідуального завдання до модуля
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6</b> <b>Функціональні похідні ароматичних вуглеводнів. Конденсовані ароматичні сполуки</b>			
13	<i>Семінар.</i> Феноли і ароматичні спирти. <i>Лабораторна робота.</i> Якісні реакції фенолів. [1] - досліди 109; 112; 113; 114; 116; 117; 118.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
14	<i>Семінар.</i> Ароматичні альдегіди та кетони. Хінони. <i>Лабораторна робота.</i> Синтез п-нітроацетаніліду. [5]. С.178.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
15	<i>Семінар.</i> Ароматичні карбонові кислоти. Кореляційний аналіз <i>Лабораторна робота.</i> Синтез метилового оранжевого. [5]. С. 197-198.	5	Опрацювання матеріалів лекції та підручника
16	<i>Семінар.</i> Конденсовані ароматичні сполуки. <i>Лабораторна робота.</i> Продовження синтезу. Якісні реакції конденсованих ароматичних сполук. [1] - досліди 162 А-Г; 164 А-В; 165. <b>Модуль 6.</b> Функціональні похідні ароматичних вуглеводнів. Конденсовані ароматичні сполуки.	5	Виконання індивідуального завдання до модуля
	<b>РАЗОМ</b>	80	

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість аудиторних годин	Завдання для студентів до заняття
<b>6 СЕМЕСТР</b>			
1	Створення презентацій на теми з органічної хімії	2	Опрацювання літератури. Складання опорного конспекту. Створення презентації на тему, розраховану на слухача початкового рівня.
2	Основні підходи до розв'язання синтетичних та комбінованих задач з органічної хімії	2	Опрацювання літератури. Складання опорного конспекту. Створення презентації на тему, розраховану на слухача початкового рівня.
3	Урівнювання коефіцієнтів в окисно-відновних органічних реакціях	2	Опрацювання літератури. Складання опорного конспекту. Створення презентації на тему, розраховану на слухача початкового рівня.
4	Пошук та систематизація навчальних матеріалів для публічного виступу	2	Опрацювання літератури. Складання опорного конспекту. Створення презентації на тему, розраховану на слухача початкового рівня.
5	Органічна хімія і проблеми екології. Аргументи та контаргументи	2	Опрацювання літератури. Складання опорного конспекту. Створення презентації на тему, розраховану на слухача початкового рівня.
6	Живий організм як злагоджений механізм органічних реакцій.	2	Опрацювання літератури. Складання опорного конспекту. Створення презентації на тему, розраховану на слухача початкового рівня.
7	Розвиток органічної хімії як необхідна складова науково-технічного прогресу	2	Опрацювання літератури. Складання опорного конспекту. Створення презентації на тему, розраховану на слухача початкового рівня.
	<b>Разом</b>	<b>16</b>	

## САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

№ з/п	Назва теми	Кількість аудиторних годин	Завдання для студентів до заняття
<b>5 СЕМЕСТР</b>			
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1</b>			
<i>Насичені та ненасичені вуглеводні</i>			
1	Вступ. Предмет органічної хімії. Ізомерія. Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках. Теорії хімічного зв'язку. Гібридизація.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
2	Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках, гібридизація. Реагенти. Електронні ефекти. Конформаційний аналіз. Z,E- та R,S-номенклатури.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
3	Номенклатура органічних сполук.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
4	Насичені вуглеводні. Реакції радикального заміщення.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
5	Алкени. Будова, одержання, властивості.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
6	Алкадієни. Реакції електрофільного приєднання до кратних зв'язків.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
7	Алкіни. СН-кислотність алкінів.	5	Виконання індивідуального завдання до модуля
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2</b>			
<i>Насичені галогенопохідні та спирти</i>			
9	Застосування спектральних методів дослідження в органічній хімії. Методи ІЧ та ЯМР-спектроскопії.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
10	Галогенопохідні вуглеводнів. Будова, одержання, властивості.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
10	Реакції нуклеофільного заміщення біля насиченого атома карбону та реакції елімінування. Механізми реакцій S <sub>N</sub> 1, S <sub>N</sub> 2, E1 та E2. Нуклеофільність та основність реагентів.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
11	Одноатомні та багатоатомні спирти.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
12	<u>Семінар</u> . Етери. Оксирани. Крауни.	5	Виконання індивідуального завдання до модуля
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3</b>			
<i>Альдегіди та кетони. Карбонові кислоти</i>			
13	Альдегіди та кетони. Синтез і хімічні властивості оксосполук.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
14	Альдегіди та кетони. Таутомерія. Реакції конденсації карбонільних сполук.	5	Виконання завдань для самостійної роботи
15	Карбонові кислоти. Функціональні похідні	5	Виконання завдань для

	карбонових кислот.		самостійної роботи
16	Багатоосновні та ненасичені кислоти.	5	Виконання індивідуального завдання до модуля
	<b>Разом</b>	<b>82</b>	
<b>6 СЕМЕСТР</b>			
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4</b>			
<b>Гетерофункціональні та циклічні органічні сполуки</b>			
1	Гетерофункціональні органічні сполуки.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
2	Синтези на основі ацетооцтового ефіру.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
3	Амінокислоти і білки.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
4	Вуглеводи. Моно-, ди-, і полісахариди.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
5	Аліциклічні вуглеводні. Металоорганічні сполуки.	6	Виконання індивідуального завдання до модуля
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5</b>			
<b>Ароматичні вуглеводні. Реакції <math>S_E</math> та <math>S_N</math> в ароматичному ядрі</b>			
6	Ароматичні вуглеводні. Бензол. Ароматичність.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
7	Реакції електрофільного заміщення в ароматичному ядрі. Правила орієнтації.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
8	Галогенопохідні ароматичного ряду. Реакції нуклеофільного заміщення в ароматичному ядрі.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
9	Ароматичні сульфосполуки.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
10	Ароматичні нітросполуки. Відновлення ароматичних нітросполук.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
11	Ароматичні аміни.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
12	Ароматичні азо- і діазосполуки.	6	Виконання індивідуального завдання до модуля
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6</b>			
<b>Функціональні похідні ароматичних вуглеводнів. Конденсовані ароматичні сполуки</b>			
13	Феноли і ароматичні спирти.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
14	Ароматичні альдегіди та кетони. Хінони.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
15	Ароматичні карбонові кислоти. Кореляційний аналіз.	6	Виконання завдань для самостійної роботи
16	Конденсовані ароматичні сполуки.	6	Виконання індивідуального завдання до модуля
	<b>Разом</b>	<b>96</b>	
	<b>Загальна кількість</b>	<b>238</b>	

## КРИТЕРІЇ УСПІШНОСТІ

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Курс містить 6 модулів (по 3 в кожному семестрі).

В рамках змістового модуля передбачається проведення лабораторних робіт та семінарських занять зі студентами, виконання самостійних (домашніх) завдань та написання модульної контрольної роботи .

*Оцінювання за формами контролю.*

Співвідношення складових у IV та V семестрах ( по 3 змістових модулі):

- лабораторні роботи 10 балів;
- підготовка до семінарських робіт 15 балів;
- виконання самостійних домашніх завдань 10 бали;
- модульні контрольні роботи (на семестр 3 роботи) 15 балів.

Студент може отримати максимально 10 балів за усні відповіді на практичних заняттях в кожному зі змістових модулів.

### ОЦІНЮВАННЯ ЗА ФОРМАМИ КОНТРОЛЮ

Співвідношення складових у змістовому модулі.

Розподіл балів, які отримують студенти (для заліку)(максимум – 100 балів за семестр)

Змістовий модуль Вид роботи	Розподіл балів, які отримують студенти за V семестр			
	1	2	3	Сума балів
Оформлення та виконання лабораторних робіт	3	4	3	10
Підготовка до семінарських занять	5	5	5	15
Модульна контрольна робота	5	5	5	15
Виконання самостійних завдань	4	3	3	10
Загальна сума балів	17	17	16	50

Змістовий модуль Вид роботи	Розподіл балів, які отримують студенти за VI семестр			
	4	5	6	Сума балів
Оформлення та виконання лабораторних робіт	3	4	3	10
Підготовка до семінарських занять	5	5	5	15
Модульна контрольна робота	5	5	5	15
Виконання самостійних завдань	4	3	3	10
Загальна сума балів	17	17	16	50



## ПІДСУМКОВА ОЦІНКА

Бал	ECTS	Оцінка
90-100	A	Зараховано
81-89	B	
71-80	C	
61-70	D	
51-60	E	
30-50	FX	Незараховано з можливою перездачею заліку
0-29	F	Незараховано з повторенням всього курсу

ПІДСУМКОВА оцінка на іспиті (100 балів) складається з максимальних 50 балів, набраних протягом семестру і 50 балів на іспиті

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ

#### Контрольні запитання до змістових модулів див.:

1. Біла Є.Є., Обушак М.Д. Органічна хімія. Посібник для самостійної роботи. (Частина 2). Навч. посібн. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2019. 128с.
2. Біла Є.Є., Обушак М.Д. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни “Органічна хімія” (частина 1) для студентів хімічного факультету. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка. 2012. 62с.
3. Біла Є.Є., Обушак М.Д. Методичні вказівки для самостійної підготовки студентів хімічного факультету з курсу “Органічна хімія”. Частина 2. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка. 2015. 100с.