

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



**Факультет природничих наук**

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Механізми органічних реакцій**

Освітня програма «Середня освіта (Хімія)»

Спеціальність 014«Середня освіта (за предметними спеціальностями)»

Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка

Затверджено на засіданні  
кафедри хімії  
середовища та хімічної  
освіти

Протокол №1 від  
«30»серпня» 2023р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу (зразок)
5. Ресурсне забезпечення
6. Контактна інформація
7. Політика навчальної дисципліни

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Методи органічного синтезу
Освітня програма	Середня освіта (Природничі науки)
Спеціалізація (за наявності)	014.06 Середня освіта (Хімія)
Спеціальність	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Галузь знань	01 Освіта/ Педагогіка
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	3/ V
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 14 год. Практичні заняття – 16 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pro/">https://d-learn.pro/</a>

## 2.

### Опис дисципліни

#### Мета та цілі курсу

**Мета:** Систематизація і узагальнення матеріалу досягається шляхом вивчення механізмів органічних реакцій. В такому випадку розгляд хімічних властивостей майже 10 мільйонів органічних продуктів можна звести до розгляду обмеженої кількості основних типів хімічних реакцій. Поділ органічних реакцій на нуклеофільні, електрофільні та вільнорадикальні по характеру реагента, та на реакції приєднання, заміщення і відщеплення по характеру взаємодії реагента та субстрата, дозволяє звести все різноманіття хімічних перетворень в органічній хімії до 9 основних типів реакцій. Окремо розглядаються реакції, які проходять по періциклічному механізму, як такі, що по характеру перерозподілу електронної густини відрізняються від інших типів реакцій.

Вивчення механізмів органічних реакцій передбачає розгляд основних сучасних поглядів на електронну структуру як окремих атомів, що входять до складу органічних сполук, так і принципи утворення хімічних зв'язків. Окремо розглядаються кінетичні та термодинамічні аспекти перебігу органічних реакцій, кислотні та основні характеристики органічних продуктів та вплив будови органічних сполук на зміну кислотно-основних характеристик. Суттєве місце при вивченні механізмів реакцій займає вивчення проміжних сполук та проміжних станів при протіканні реакцій.

Розгляд основних механізмів перебігу органічних реакцій передбачає закріплення загальних знань та навиків з органічної хімії шляхом розгляду конкретних хімічних перетворень, систематизації методів синтезу хімічних продуктів, узагальнення даних по здатності органічних продуктів вступати в ті або інші хімічні перетворення

#### Завдання:

- розширення і поглиблення теоретичних уявлень студентів в галузі органічної хімії;
- розвиток основних уявлень про механізм реакцій, засвоєння концептуальних наукових основ курсу механізмів реакцій, значення і місце предмета;
- ознайомлення студентів з впливом електронних характеристик замісників на реакційну здатність органічних сполук;
- засвоєння студентами поглиблених теоретичних знань, узагальнення та систематизація набутих знань і вмінь з органічної хімії поєднання теоретичного матеріалу, щодо методів синтезу органічних речовин, з практикою лабораторного синтезу;
- формування навичок самостійної роботи з літературними джерелами щодо пошуку методів синтезу;
- аналіз хімічних реакцій за їх механізмами та передбачення проходження типових

невідомих реакцій

- розв'язування хімічних задач, які дозволяють передбачити перебіг хімічних реакцій;
- формування навичок самостійної роботи з літературними джерелами;
- набуття знань, щодо впливу замісників на механізм реакцій;
- сприяння поглибленню, вдосконаленню та розширенню знань і вмінь під час розгляду механізмів органічних реакцій;
- розвиток професійних компетенцій в області викладацької діяльності.

## **Компетентности:**

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, до самостійного вивчення нових методів дослідження, до зміни наукового та науково-педагогічного профілю професійної діяльності, провадження дослідницької та інноваційної діяльності, здатність творчо підходити до розв'язання освітніх та наукових проблем; генерувати нові ідеї (креативність) для розв'язання професійно-педагогічних проблем, ініціативності та підприємливості.

ФК 4. Уміння застосовувати сучасні методи хімічних, фізичних, біологічних та екологічних досліджень для обґрунтування цілісності та єдності природи, використовувати та інтерпретувати результати досліджень.

ФК 5. Здатність дотримуватися принципу науковості у процесі трансляції хімічних, екологічних та природничих, в цілому, знань у площину шкільних навчальних предметів хімія, екологія та природознавство.

ФК 6. Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів закладів загальної середньої освіти ключових і предметних компетентностей відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство».

### **Програмні результати навчання**

ПРН 3. Уміння ставити мету конкретної методичної або навчально-пізнавальної діяльності (дії) при підготовці і проведенні уроків, виховних заходів з хімії, екології та природознавства.

ПРН 12. Здатність до самостійної пізнавальної діяльності з прирощенням знань, умінь і навичок у викладанні хімії, екології та природознавства в школі, у пізнанні природничих наук.

ПРН 15. Уміння застосовувати базові знання, уміння і навички знань вибіркового дисциплін у викладанні шкільних курсів хімії, екології та природознавства для організації і проведення позашкільних заходів.

ПРН 16. Уміння здійснювати самостійну роботу для написання та оформлення рукопису наукової, науково-методичної публікації та здатність працювати у групі по виконанню науково-педагогічного дослідження.

ПРН 19. Потреба та вміння вчитися упродовж життя і самостійно вдосконалювати здобуті під час навчання професійні компетентності

### **3. Структура курсу**

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1.	<b>Тема 1.</b> Основи квантової теорії будови органічних речовин.	Вивчити основи квантової теорії будови органічних речовин.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси
2.	<b>Тема 2.</b> Кислотні та основні властивості органічних речовин	Опанувати кислотні та основні властивості органічних речовин. Уміти їх визначати.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси

3.	<b>Тема 3.</b> Енергетика та кінетика органічних реакцій. Перехідний стан, методи дослідження перехідного стану. Інтермедіати, властивості та методи їх вивчення	Освоїти енергетику та кінетику органічних реакцій, перехідний стан, методи дослідження перехідного стану. Узагальнити поняття про інтермедіати, властивості та методи їх дослідження.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси
4.	<b>Тема 4.</b> Типи хімічних реакцій. Поняття про електрофіліні, нуклеофільні та вільнорадикальні реакції. Стереометрія органічних реакцій.	Сформувати знання щодо типів хімічних реакцій. Систематизувати поняття про електрофіліні, нуклеофільні та вільнорадикальні реакції.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси
5.	<b>Тема 5.</b> Механізм реакцій нуклеофільного аліфатичного заміщення, порядок реакцій. Приклади реакцій.	Вивчити механізм реакцій нуклеофільного аліфатичного заміщення, порядок реакцій. Вміти наводити приклади реакцій.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси
6.	<b>Тема 6.</b> Механізм реакцій електрофільного ароматичного заміщення. Приклади реакцій.	Вивчити механізм реакції електрофільного ароматичного заміщення. Вміти наводити приклади реакцій.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси
7.	<b>Тема 7.</b> Механізм реакцій електрофільного, нуклеофільного та радикального приєднання. Приклади реакцій	Вивчити механізм електрофільного, нуклеофільного та радикального приєднання. Вміти наводити приклади реакцій.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси
8.	<b>Тема 8.</b> Механізм реакцій електрофільного, нуклеофільного та радикального відщеплення. Приклади реакцій	Вивчити механізм реакцій електрофільного, нуклеофільного та радикального відщеплення. Вміти наводити приклади реакцій.	Усний контроль, розв'язування задач
9.	<b>Тема 9.</b> Механізм вільнорадикальних реакцій. Приклади реакцій.	Вивчити механізм вільнорадикальних реакцій. Вміти наводити приклади реакцій.	Усний контроль, тести, ситуаційні вправи, кейси

#### 4. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Система контролю знань здійснюється через: <b>поточний контроль – 50 балів</b> <b>форма контролю – залік (50 балів)</b>
---	---

#### 5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни

##### Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
<b>Поточний контроль</b>	<b>50</b>
Лекція	10
Практичні заняття	30
Самостійна робота	10
Залік	50
<b>Разом</b>	<b>100</b>
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	10



Вид навчальної роботи	Поточний контроль															Самостійна робота
	Лекція							Практичні заняття								
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	
Кількість балів	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

### Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції	2		2		2		2		2		2		2					14
Лабораторні роботи		2		2		2		2		2		2		2		2		16
Самостійна робота																	20	20
Залік																		50
Всього за тиждень	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2		100

**Примітка:** не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

### Поточний контроль

#### Методи поточного контролю:

- Усний контроль (в ході опитування, бесіди, доповіді, читання тексту, повідомлення на задану тему та ін.).
- Письмовий контроль (контрольна робота в письмовій формі, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.).
- Комбінований контроль.
- Командне завдання.
- Спостереження як метод контролю.
- Тестовий контроль.
- Презентації.
- Ситуаційні вправи, кейси.

#### Заохочувальні бали

1. Участь у дискусіях (до 2 балів),
2. Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів)
3. Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів)

4. Участь у вебінарі чи прослуховування курсу (курсів) за тематикою дисципліни (до 10 балів)
5. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)

#### 6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше
Лекції	Мультимедійне обладнання
Практичні заняття	Мультимедійне обладнання, комп'ютерний клас
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Органічна хімія. Загальний практикум / М.В. Горічко, Д.С. Мілохов, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 196 с. ISBN: 978-966-933-053-6</li> <li>2. Органічна хімія в реакціях: Навчальний посібник / О.О. Григоренко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2013. – 114 с.</li> <li>3. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. м. Івано-Франківськ: Прикарпат.нац.ун-т ім. В.Стефаника, 2013. – 599 с. вид-во. Прикарпат. нац. у-ту. Авторські права захищені свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір № 52578 від 13.12.2013 р. державним департаментом інтелектуал. власності МОН України.</li> <li>4. Лучкевич Є.Р. Хімія ароматичних азосполук : монографія / Є.Р.Лучкевич. – Івано-Франківськ : ВДВ ЦІТ Прикарпат. нац. ун-ту ім. В. Стефаника, 2013 р. – 295 с.</li> <li>5. Нуклеофільне заміщення при насиченому атомі вуглецю / В.О. Ковтуненко, В.В. Іщенко, А.К. Тилтін. – Київ: РВЦ "Київський університет", 1997. – 54 с.</li> <li>6. Органічна хімія. Реакції карбонільних сполук: навчальний посібник / М.В. Горічко, В.Г. Пивоваренко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2012. – 352 с.</li> <li>7. Циклоконденсації в органічному синтезі: Навчальний посібник / Ю.М. Воловенко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 72 с.</li> <li>8. Окиснення органічних сполук: Навчальний посібник / Т.А. Воловненко, Ю.М. Воловенко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006.</li> <li>9. Відновлення органічних сполук: Навчальний посібник / З.В. Войтенко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006.</li> <li>10. Електрофільне та нуклеофільне заміщення в ароматичному ядрі / О.В. Гордієнко, М.Ю. Корнілов, Ю.М. Воловенко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2009. – 92 с. (додатки: Nucleophilic Substitution of Hydrogen in Heterocyclic Chemistry, The S<sub>N</sub> (ANRORC) Mechanism: A New Mechanism for Nucleophilic Substitution)</li> <li>11. Ароматичні аміни та діазосполуки: Навчальний посібник / М.В. Горічко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006. – 21 с.</li> <li>12. Літературний пошук в органічній хімії: методичні вказівки / О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 32 с.</li> <li>13. Програма загального практикуму з органічної хімії. Під ред. Воловенка Ю.М. / Т.А. Воловненко, М.В. Горічко, О.В. Хиля. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006. – 13 с.</li> <li>14. Механізми органічних реакцій у розчинах: навч. посіб. / В.Г. Пивоваренко – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 303 с.</li> <li>15. Курта С. А. Механізми органічних реакцій : навчально-методичний посібник, підручник для вищих навчальних закладів хімічного профілю. С. А. Курта, – Івано-Франківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2020. – 146 с.</li> </ol>	

#### 7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра хімії середовища та хімічної освіти, вул. Галицька, 201, 718 авд. <a href="https://chemeducation.pnu.edu.ua/">https://chemeducation.pnu.edu.ua/</a> kcese@pnu.edu.ua
---------	--

Викладач (і) Гостьові лектори	Лучкевич Євген Романович
Контактна інформація викладача	yevhen.luchkevych@pnu.edu.ua

### 8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	<p>Регулярне відвідування занять під час очної або дистанційної форми навчання, активна участь в обговоренні розглянутих питань.</p> <p>Вітається творчий підхід у різних його проявах. Від студентів/-ок очікується зацікавленість участю у різноманітних науково-комунікативних заходах з предметного профілю.</p> <p>Студент/-ка повинен/-на самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту чи чужої роботи, підглядання в роботу інших студентів/-ок, списування, використання мобільного телефону чи Інтернету під час виконання тестових завдань чи написання письмової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим списувати вашу роботу.</p> <p>Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час використання дистанційних платформ чи онлайн тестування.</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	Відпрацювання пропущених занять: опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуальних завдань.
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Можливе за наявності поважних причин з дозволу викладача з встановленням нового терміну здачі завдання
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Під час занять важливі:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• повага до колег, ввічливість та вихованість,</li> <li>• толерантність до інших та їхнього досвіду,</li> <li>• сприйнятливність та неупередженість,</li> <li>• здатність не погоджуватися з думкою, але шанувати особистість опонента/-ки,</li> <li>• ретельна аргументація своєї думки та сміливість змінювати свою позицію під</li> </ul>

	<p>впливом доказів,  • підготовленість до заняття.  <b>Під час практичних занять обов'язковим є дотримання правил техніки безпеки під час роботи у хімічній лабораторії або комп'ютерному класі.</b>  Під час занять дозволяється:  - залишати аудиторію на короткий час за потреби та за дозволом викладача;  - пити воду (за межами хімічної лабораторії);  - фотографувати слайди презентацій;  - брати активну участь у ході заняття.  <b>заборонено:</b>  - їсти (за виключенням осіб, особливий медичний стан яких потребує іншого – в цьому випадку необхідне медичне підтвердження – за межами хімічної лабораторії);  - палити, вживати алкогольні і навіть слабоалкогольні напої, інші напої окрім води, а також наркотичні засоби;  - нецензурно висловлюватися або вживати слова, які ображають честь і гідність колег та професорсько-викладацького складу;  - грати в азартні ігри;  - наносити шкоду матеріально-технічній базі університету (псувати інвентар, обладнання; меблі, стіни, підлоги, засмічувати приміщення і території);  - галасувати, кричати або прослуховувати гучну музику.</p>
Додаткові бали	<p>Участь у дискусіях (до 2 балів),  Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів)  Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів)  Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)</p>
Неформальна освіта	<p>Участь у конференції чи прослуховування курсів за тематикою дисципліни (до 10 балів)</p>

Викладач \_\_\_\_\_ Лучкевич Є.Р.

