



## СИЛАБУС

### навчальної дисципліни (вибіркова) ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СИНТЕЗУ ПОЛІМЕРІВ ТА МОНОМЕРІВ

Обсяг освітнього компоненту (6 кредитів/180 годин)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» першого  
рівня вищої освіти  
Спеціальність – 132 Матеріалознавство

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



*Воскобойнік Олексій Юрійович, професор  
кафедри «Композиційні матеріали, хімія та  
технології», д-р фарм.н., професор.*

**Контактна інформація:**

- номер телефону: 0961637100;
- e-mail: [voskoboinik@zpu.edu.ua](mailto:voskoboinik@zpu.edu.ua);
- головний корпус, аудиторія 377

**Час і місце проведення консультацій:**

четвер, 13-30-16-00, головний корпус, аудиторія 377

## ОПИС КУРСУ

Полімерні сполуки на сьогодні займають одне з провідних положень у сучасному матеріалознавстві. Незважаючи на це і наразі спостерігається тенденція до розширення сфер застосування полімерних матеріалів в тому числі у сферах в яких панівне положення протягом тривалого часу належало металевим матеріалам та кераміці. Також полімери часто є основою композиційних матеріалів, що набувають все більшого значення. Таке широке розповсюдження полімерних матеріалів обумовило стрімкий розвиток методів синтезу полімерних речовин та мономерів, що використовуються для їх синтезу. Таким чином для одного типу полімерів часто використовується декілька методів синтезу, які мають свої недоліки та переваги. Також, властивості полімерів можуть залежати і від природи та характеристик мономерів, що використовуються для їх синтезу. Враховуючи зазначене знання про теоретичні основи синтезу мономерів та полімерів на їх основі та те яким чином це впливає на властивості матеріалів є важливим для фахівців у галузі матеріалознавства. В рамках представленого курсу здобувачі вищої освіти вивчають реакції формування мономерів та полімерів, препаративні методи для їх синтезу. Детально розглядаються механізми хімічних перетворень та фактори, що здатні впливати на перебіг реакцій.

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою вивчення дисципліни є здобуття вичерпних знань про особливості перебігу реакцій утворення мономерів та полімерів на їх основі, практичні методи, що використовуються для одержання мономерів та полімерів та те як вибір підходу до синтезу впливає на властивості одержаних продуктів. Також в рамках курсу розглядаються механізми хімічних перетворень, принципи дії каталізаторів та інші особливості процесів.

## ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи. Лекції 30 годин, семінарські заняття 30 годин, самостійна робота 120 годин.

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми семінарських занять, год.
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1 Синтез полімерів методом полімеризації</b>		
1.	Етилен та полімери на його основі. Методи промислового одержання етилену. Виробництво поліетилену високого тиску методом радикальної полімеризації. Виробництво поліетилену середнього та низького тиску методом іонної полімеризації. (2 год.)	Методи синтезу поліетилену. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
2.	Полістирол. Методи синтезу стиролу. Методи синтезу полістиролу та сополімерів на їх основі. (2 год.)	Методи синтезу полістиролу. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
3.	Галогеновані полімери. Методи синтезу вінілхлориду, фторованих та хлорфторованих етиленів. Методи синтезу полівінілхлориду та фторопластів. (2 год.)	Методи синтезу фторопластів та полівінілхлориду. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
4.	Методи синтезу метилового естеру метилакрилової кислоти, акрилонітрилу, акриламідну та полімерів на їх основі. (2 год.)	Методи синтезу метилметакрилату, акрилонітрилу, поліакриламідну. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
5.	Методи синтезу вінілацетату. Одержання полівінілацетату та полівінілового спирту. Синтез вінілпіридинів та полімерів на їх основі. Синтез N-вінілпіролідону та полімеру на його основі. (2 год.)	Методи синтезу полівінілацетату, полівінілового спирту, вінілових піридинів. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
6.	Промисловий метод одержання пропілену, синтез поліпропілену. Мономери синтетичних каучуків та їх синтез. (2 год.)	Методи синтезу поліпропілену на синтетичних каучуків. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
7.	Полімери на основі формальдегіду, N-вінілкарбозолу, кумарону та індену. (2 год.)	Полімери на основі формальдегіду, N-вінілкарбозолу, кумарону та індену. (2 год.)
<b>Змістовий модуль 2 Синтез полімерів методом поліконденсації</b>		



8.	Фенолформальдегідні смоли. Методи синтезу фенолу та його заміщених похідних. Синтез фенолформальдегідних смол. Монофурфуліденацетон та полімери на його основі. (2 год.)	Методи синтезу фенолформальдегідних смол. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
9.	Епоксидні смоли. Методи синтезу бісфенолу А та його структурних аналогів. Синтез епіхлоргідрину та його роль у синтезі епоксидних смол. Циклоаліфатичні епоксидні олігомери. (2 год.)	Методи синтезу епоксидних смол. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
10.	Поліаміди та вихідні речовини для їх синтезу. Методи синтезу адипінової кислоти та її дигалогенангідриду, фталевої, ізофталевої та терефталевої кислоти та їх похідних. Аліфатичні та ароматичні діаміни як вихідні сполуки для синтезу поліамідів. (2 год.)	Методи синтезу поліамідів. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
11.	Поліестери та полікарбонати. Методи їх синтезу. (2 год.)	Методи синтезу поліестерів та полікарбонатів. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
12.	Поліуретани. Ізоціанати, методи їх синтезу та використання як вихідних сполук у синтезі поліуретанів. Гідроксилвмісні сполуки у синтезі поліуретанів. (2 год.)	Методи синтезу поліуретанів. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
13.	Полііміди, полігетероциклічні та елементоорганічні полімери.	Методи синтезу поліамідів. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
14.	Модифіковані природні полімери та методи їх синтезу. (2 год.)	Методи синтезу модифікованих природних полімерів. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)
15.	Синтез іонообмінних полімерів. Координаційні полімери. (2 год.)	Методи синтезу іонообмінних та координаційних полімерів. Вплив умов полімеризації на властивості продукту реакції. (2 год.)

## САМОСТІЙНА РОБОТА

Частина навчального матеріалу має бути засвоєна студентом самостійно. Це стосується ряду розділів, що хоч і є важливими, однак не виносяться до аудиторної роботи. Також студент самостійно може відпрацьовувати навички по вирішенню теоретичних завдань. Також до самостійної роботи відноситься підготовка до семінарських занять, заліку. Студент при координаційній підтримці викладача має визначитись з тими розділами, що не розглядаються або розглядаються недостатньо в рамках аудиторної роботи. Викладач за потреби рекомендує додаткову літературу допомагає визначитись з критеріями успішності самостійної роботи. Також під час самостійної роботи студент може приділити особливу увагу тим розділам, які на його думку будуть корисні для формування професійних навичок. Координація або корекція самостійної



роботи студента викладачем має бути ініційована студентом. Якщо студент не звертається до викладача стосовно самостійної роботи, вважається що організація самостійної роботи студента не потребує уваги з боку викладача.

На самостійне засвоєння виносяться наступні теми (120 год.):

1. Реакції радикального типу. Природа та властивості вільних радикалів. (10 год.)
2. Синтез сополімерів стиролу з акрилонітрилом та малеїновим ангідридом, синтез АБС-пластику. (5 год.)
3. Синтез сополімерів фторованих вуглеводнів. (5 год.)
4. Каталізатори реакцій іонної полімеризації. (10 год.)
5. Промислові методи одержання фенол-формальдегідних смол. (5 год.)
6. Модифікація фенол-формальдегідних смол. Каніфоль. (5 год.)
7. Промислові методи синтезу епоксидних смол. (10 год.)
8. Синтез меламіново-формальдегідних смол. (5 год.)
9. Аліфатичні епоксидні смоли. (5 год.)
10. Хімічна модифікація епоксидних смол. (5 год.)
11. Новолачні епоксидні олігомери. (5 год.)
12. Епоксидовані олефіни та олії. (5 год.)
13. Синтез поліамідів. Переваги та недоліки окремих методів синтезу поліамідів. (10 год.)
14. Синтез окремих поліестерів. (10 год.)
15. Синтез алкідних смол. (5 год.)
16. Одержання пінополіуретанів (5 год.)
17. Хімія мономерів кремнійорганічних полімерів. (5 год.)
18. Синтез полімерів зі спеціальними властивостями. (10 год.)

1. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія (підручник), Львів: БаК, 2009. — 996 с.

2. М.М. Братичак, Ю.П. Гетьманчук Хімічна технологія синтезу високомолекулярних сполук. Підручник. — Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2009. — 416 с.

3. М.М. Братичак, Ю.П. Гетьманчук Хімія високомолекулярних сполук. Підручник. — Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2008. — 460 с.

## **ОЦІНЮВАННЯ**

Контроль успішності вивчення даної дисципліни передбачає використання поточного, проміжного та підсумкового контролю. Поточний контроль здійснюється на семінарських заняттях та за результатами самостійної роботи. Протягом



семінарських занять можна одержати 45 балів (максимум 3 бали за 1 семінарське заняття). За результатами проміжного письмового контролю студент може держати до 15 балів, 10 балів студент може одержати за підготовку тематичної доповіді з презентацією на теми, що винесені на самостійне опрацювання. 30 балів студент одержує за результатами підсумкового тестового контролю. Залік виставляється у випадку одержання не менш ніж 60 балів у випадку коли проміжні контролю та підсумковий контроль складені позитивно.

Підсумковий контроль – залік.

Межею незадовільної оцінки за показниками всіх видів діяльності є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою, що відповідає оцінці «не зараховано». Отримання оцінки 60 балів та вище відповідає оцінці «зараховано» за весь курс.

### **ПОЛІТИКИ КУРСУ**

**Загальні питання.** При вивченні/викладанні курсу всі учасники освітнього процесу повинні керуватися «Положенням про організацію освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка»» [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N507\\_vid\\_10.12.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf) та «Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»» [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf).

Взаємодія студента з викладачем має ґрунтуватись на взаємній повазі та довірі. Не допускається зухвале, а тим більш грубе поводження як студента по відношенню до викладача так і викладача по відношенню до студента. При виникненні конфліктної ситуації учасники освітнього процесу мають керуватись «Положенням про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті «Запорізька політехніка»» [https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2023/Nakaz\\_N84\\_vid\\_04.04.23.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2023/Nakaz_N84_vid_04.04.23.pdf).

**Політика щодо проведення семінарських занять.** На семінарські заняття студенти мають приходити володіючи мінімально- необхідним обсягом знань з тематики, що буде розглядатись. При підготовці до заняття студенти мають використовувати як рекомендовану літературу. Також здобувачі освіти заохочуються до використання додаткової літератури, електронних ресурсів, баз даних тощо.

**Політика щодо строків виконання завдань та перескладання.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання.

**Політика щодо академічної мобільності студентів.** Реалізується у відповідності до «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка»» [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_akademichnu\\_mobilnist.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf).

## **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle, комп'ютер (мобільний телефон, планшет) підключений до мережі Інтернет.