



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова)

Хімічні технології виробництва високомолекулярних сполук та композитів.

Обсяг освітнього компоненту (5/150)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»
другого 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: a.yu.voskoboinik@gmail.com;
- головний корпус, аудиторія 377

Час і місце проведення консультацій:

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

ОПИС КУРСУ

Освітній компонент «Хімічні технології виробництва високомолекулярних сполук та композитів» дозволяє сформувати у здобувачів вищої освіти поглиблені знання про технології одержання та хімічної модифікації полімерних речовин, залежності будови та властивостей високомолекулярних речовин від особливостей методів їх синтезу, методи обробки полімерних матеріалів, використання хімічних перетворень для формування композиційних матеріалів. Вивчення курсу спрямовано на формування у здобувача вищої освіти компетенцій використання знань про методи одержання, обробки та переробки полімерних сполук для вирішення практичних завдань з прикладного застосування полімерних матеріалів у матеріалознавстві, машинобудуванні, енергетиці, тощо. Особливістю курсу є приділення максимальної уваги саме хімічним аспектам процесу одержання високомолекулярних речовин та композитів, детальному аналізу ролі кожного окремого реагенту та



допоміжної речовини у процесі формування полімеру, а також вивченню методів удержання сучасних полімерних матеріалів.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу. Метою вивчення дисципліни є набуття вичерпних знань про будову, методи одержання, фізичні, хімічні та технологічні властивості найбільш важливих полімерів та матеріалів на їх основі.

Інтегральна компетентність:

– Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.;

Загальні компетентності:

КЗ 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 03. Здатність розробляти та управляти проектами.

КЗ 05. Здатність працювати автономно.

КЗ.06 Здатність працювати в команді.

КЗ 08. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

КС 1. Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення

КС 2. Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

КС 5. Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробках (або у виробничих умовах).

КС 10. Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН 01 Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.

ПРН 02 Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

ПРН 03 Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері матеріалознавства та ширшого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

ПРН 04 Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства.

ПРН 05 Приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачених умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і



порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні, екологічні та правові ризики.

ПРН 06 Наукові навички у галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження під як під керівництвом так і самостійно.

ПРН 07 Розробляти та реалізовувати проекти у сфері матеріалознавства та з дотичних до матеріалознавства міждисциплінарних напрямів, визначати цілі та потрібні ресурси, планувати роботи, організовувати роботу колективу виконавців, здійснювати захист інтелектуальної власності.

ПРН 09 Застосувати методи LCA-аналізу, еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій.

ПРН 11 Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

ПРН 12 Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

ПРН 13 Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

ПРН 14 Обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів.

ПРН 15 Проектувати нові матеріали та технології термічної обробки, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

ПРН 16 Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування.

ПРН 17 Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

ПРН 18 Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

ПРН 19 Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Необхідними передумовами для успішного засвоєння освітнього компонента «Хімічні технології виробництва високомолекулярних сполук та композитів» є набуття всіх компетенцій за дисциплінами, що передбаченні відповідною освітньою програмою першого (бакалаврського) освітньо-професійного рівня. Особливий вплив на здатність досягнути програмних результатів навчання має засвоєння таких освітніх компонентів як: хімія та основи екології, фізика, теоретична та прикладна механіка, фізична хімія, неметалеві матеріали та їх аналоги в освітніх програмах інших ЗВО.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ



Кредитів: 5 (150 годин, з них: лекції 30 годин, практичні заняття: 14 годин, самостійна робота 106 годин)

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми практичних робіт, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1		
1	Вступ у дисципліну. Історія становлення технологій одержання полімерних матеріалів. Будова полімерів, їх номенклатура класифікація та основні характеристики. Основні підходи до одержання полімерних матеріалів. (2 год.)	Основи хімії та хімічної технології полімерів. Номенклатура полімерів. (2 год.)
2	Радикальна полімеризація та її використання для синтезу полімерів. Особливості проведення радикальної полімеризації. (2 год.)	Одержання полімерів методом радикальної полімеризації. Радикальна полімеризація вінілових мономерів. (2 год.)
3	Поліетилен. Особливості будови поліетилену та залежність його будови від методів одержання. Виробництво поліетилену високого тиску. Будова та виробництво полістиролу та його сополімерів. Будова та виробництво полівінілхлориду та його сополімерів. (2 год.)	
4	Виробництво фторопластів, поліметилметакрилату, полівінілацетату, полівінілового спирту, поліакрилонітрилу та поліакриламідів. (2 год.)	
5	Йонна полімеризація, особливості її перебігу та її роль у виробництві полімерних сполук. Будова та роль каталізаторів в процесі йонної полімеризації. (2 год.)	Йонна полімеризація у виробництві високомолекулярних сполук. (2 год.)
6	Особливості полімеризації циклічних сполук. (2 год.)	
7	Виробництво поліетилену низького та середнього тиску. Виробництво поліпропілену, поліізобутилену та сополімерів формальдегіду. (2 год.)	
Змістовий модуль 2		
8	Реакція поліконденсації та її роль у виробництві високомолекулярних сполук. (2 год.)	Поліконденсація як метод виробництва високомолекулярних сполук.
9	Хімічні технології виробництва фенолформальдегідних, сечовиноформальдегідних, мелаїноформальдегідних та фуранових смол. (2 год.)	Одержання фенолформальдегідних та сечовиннофоноформальдегідних смол. (2 год.)
10	Хімічні технології одержання епоксидних смол. (2 год.)	Поліконденсація як метод виробництва високомолекулярних сполук.
11	Виробництво поліамідів та поліестерів, полікарбонатів, поліїмідів та поліуретанів. (2 год.)	Одержання поліамідних



	год.)	полімерів. Технологія
12	Виробництво полікарбонатів, поліімідів та поліуретанів. Полібензімідазоли. Елементоорганічні полімери. (2 год.)	поліамідних волокон. (2 год.)
13	Виробництво продуктів хімічної модифікації полісахаридів. (2 год.)	Хімічна модифікація полісахаридів. (2 год.)
14	Хімічні реакції полімерів. (2 год.)	
15	Хімічні технології виробництва полімерних композитів. (2 год.)	Хімічні технології виробництва полімерних композитів. (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 (інтерпретація даних фізико-хімічного дослідження полімерів). Також до самостійної роботи відноситься підготовка до практичних занять, іспитів. Для планування самостійної роботи студент обов'язково має ознайомитись з робочою програмою дисципліни. 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 (106 год.):

1. Структура та властивості основних ініціаторів радикальної полімеризації.
2. Особливості термодинаміки процесу полімеризації.
3. Структура та властивості каталізаторів йонної полімеризації.
4. Полімеризація циклічних етерів та ацеталів.
5. Полімеризація циклічних сульфідів.
6. Полімеризація етиленаміну.
7. Полімеризація лактонів.
8. Полімеризація лактамів.
9. Полімеризація N-карбоксангідридів.
10. Полімеризація циклічних силоксанів.
11. Полімеризація циклофосфазенів.
12. Виробництво фенопластів
13. Структура та хімічні властивості отверджувачів епоксидних смол.
14. Координаційні полімери.
15. Хлорований каучук та його виробництво.
16. Модифікований казеїн та його виробництво.



17. Структура властивості та технології виробництва іонітів.
18. Структура властивості та методи одержання модифікованих поліконденсаційних смол.
19. Хімічні процеси у виробництві нанокompозитів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Гетьманчук Ю.П., Бритичак М.М. Хімія та технологія полімерів: підручник / Ю.П. Гетьманчук, М.М. Бритичак. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2016. – 495 с.
2. "Промислові полімери" та "Основи технології виробництва полімерних матеріалів" : навчальний посібник до дисципліни та практикумів для студентів хімічного факультету / упорядн. І. О. Савченко, В. Г. Сиромятніков. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 112 с.
3. Мельник Л.І. Хімія і фізика полімерів: Навч. посібник – Київ: НТУУ "КПІ", 2016. – 161 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю: поточний контроль, іспит.

Практичні заняття: поточний контроль знань (тестування або вибіркове опитування теоретичного матеріалу; контроль (оцінювання) самостійної роботи студента (завдань з СРС); виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання) та проведення іспиту.

За результатами всіх видів контролю студент може одержати від 0 до 100 балів, в т.ч. 49 балів в рамках поточного контролю на практичних заняттях (від 0 до 7 балів за 1 практичне заняття) та 51 бали в рамках підсумкового контролю.

У разі успішного виконання всіх видів робіт виставляється оцінка «зараховано».

Підсумкова оцінка визначається за 100-бальною шкалою.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою.

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 та «Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf.

Взаємодія студента з викладачем має гуртуватись 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.

Політика щодо проведення аудиторних занять. При виконанні експериментальної роботи в лабораторії студент також має дотримуватись всіх вимог охорони праці, з якими студент має обов'язково ознайомитись. Зокрема, студент має користуватись захисними рукавичками та окулярами, а у разі потреби і захисним одягом (халат). На практичні заняття студенти мають приходити володіючи мінімально-необхідним обсягом знань з тематики, що буде розглядатись. Якщо, на думку викладача, студент не володіє необхідним мінімумом знань для виконання експериментальної роботи студенту може бути відмовлено в допуску до неї. Здобувачі вищої освіти заохочуються до активної участі у обговоренні матеріалу, висловлювання та аргументації власної точки зору. Мобільні пристрої можуть використовуватись за погодженням з викладачем. Студентам дозволяється короткотермінове залишення аудиторії за потреби, запитувати дозвіл у викладача на це непотрібно. 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.

Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних. Обмін персональними даними між викладачем і здобувачем вищої освіти в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (Див. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>).

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.