Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізики твердого тіла

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В. о. Декана фізичного факультету

ХНУ імені В. Н. Каразіна

_____ Дмитро РОХМІСТРОВ

“ *27* ” *серпня* 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Полімерні матеріали»

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти ***перший (бакалаврський)***

галузь знань ***10 Природничі науки***
(шифр і назва)

спеціальність ***104 Фізика та астрономія***
(шифр і назва)

освітня програма ***Фізика***
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни ***за вибором***
(обов’язкова / за вибором)

факультет ***фізичний***

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету
“ 27 ” серпня 2026 року, протокол № 10

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:
Шурінов Роман Володимирович – кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри фізики твердого тіла

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики твердого тіла

Протокол № 6 від 26 серпня 2026 року

В.о. завідувача кафедри _____ Золтан ЗИМАН
(підпис) (ім’я та призвіще)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми
(керівником проектної групи) Фізика
назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми

(керівник проектної групи) _____ Олег ЛАЗОРЕНКО
(підпис) (ім’я та призвіще)

Програму погоджено методичною комісією фізичного факультету
Протокол № 9 від 26 серпня 2026 року

Голова методичної комісії _____ Олег ЛАЗОРЕНКО
(підпис) (ім’я та призвіще)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Полімерні матеріали» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напряму) *104 Фізика та астрономія*

освітня програма *Фізика*

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:

Мета курсу: Метою вивчення дисципліни «Полімерні матеріали» є формування фундаментальних знань про основні класи полімерів, особливості їхньої хімічної будови, молекулярної організації та фізико-хімічних властивостей. Курс спрямований на опанування навичок прогнозування поведінки полімерних систем у різних фазових і фізичних станах під впливом зовнішніх чинників, вивчення фізичних основ сучасних технологій переробки, а також оволодіння методами стабілізації та рециклінгу полімерів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни «Полімерні матеріали» є формування у студентів системних знань про хімічну будову, молекулярну архітектуру, класифікацію та основні фізико-механічні властивості високомолекулярних сполук. Важливим завданням є вивчення механізмів синтезу полімерів, особливостей їхніх фазових і фізичних станів, а також взаємозв'язку між молекулярною структурою та експлуатаційними характеристиками матеріалів. Дисципліна передбачає ознайомлення з основними видами термопластів, реактопластів та еластомерів, сучасними технологіями їх переробки й методами модифікації. Особлива увага приділяється процесам деградації та старіння полімерів, біорозкладним матеріалам, технологіям рециклінгу й принципам циркулярної економіки. У результаті вивчення дисципліни студенти повинні набути здатності аналізувати структуру та властивості полімерних матеріалів, обґрунтовувати вибір матеріалів для конкретних практичних завдань і оцінювати перспективи їх використання.

1.3. Кількість кредитів *4*

1.4. Загальна кількість годин *120*

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й
Лекції	
24 год.	год.
Практичні, семінарські заняття, курсові роботи	
24 год.	год.
Лабораторні заняття	
0 год.	год.
Самостійна робота, у тому числі	
76 год.	год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики (зокрема фізики макромолекул та полімерних систем).

ФК 4. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

ФК 7. Здатність використовувати базові знання з фізики для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів (полімерів, гелів, композитів).

ФК 10. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

ФК 14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

Знання:

Знати фундаментальні положення фізики полімерів, конформаційну статистику макромолекулярних ланцюгів, релаксаційні та фазові стани полімерів (склування, високоеластичний та в'язкотекучий стани).

Знати фізичні основи сучасних методів дослідження структури та фазових переходів у полімерних матеріалах (диференційна скануюча калориметрія, реологія, динамічний механічний аналіз, спектроскопія).

Уміння:

Уміти аналізувати та інтерпретувати результати експериментальних досліджень механічних, теплофізичних і діаелектричних характеристик полімерних систем під впливом зовнішніх факторів (температури, механічних навантажень, полів).

Уміти розраховувати та оцінювати ключові фізичні параметри полімерів для прогнозування їхньої експлуатаційної поведінки.

ПРН 1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРН 3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПРН 7. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРН 8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПРН 9. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

ПРН 10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

ПРН 11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

ПРН 13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) поняттями прикладної фізики, основними матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.
ПРН 14. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведеному експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.
ПРН 16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

1.8. Пререквізити: перелік дисциплін, що передують вивченню даної дисципліни
ОК 8. Механіка.
ОК 9. Молекулярна фізика
ОК 14. Загальний практикум з фізики (за розділами).
ОК 15. Основи фізики конденсованого стану.
ОК 30. Фізичне матеріалознавство.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ НАУКИ ПРО ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ

Тема 1. Високомолекулярні сполуки та їх фізико-механічні властивості. Предмет і завдання дисципліни. Поняття макромолекули, мономеру та олігомеру. Ступінь полімеризації та молекулярна маса (середньочислова та середньомасова). Класифікація полімерів за походженням: природні (целюлоза, білки), штучні (віскоза) та синтетичні (ПЕ, ПВХ).
Тема 2. Синтез та архітектура макромолекул. Реакції полімеризації: радикальна (ініціювання, ріст, обрив ланцюга) та іонна. Поліконденсація: особливості утворення ступеневих макромолекул. Геометрія ланцюгів: лінійні, розгалужені та просторово-зшиті (сітчасті) структури. Міжмолекулярні сили: дисперсійні сили Ван-дер-Ваальса та роль водневих зв’язків.
Тема 3. Фазові та фізичні стани полімерів. Аморфна та кристалічна фази. Поняття ступеня кристалічності. Термомеханічна крива аморфних полімерів: Склоподібний стан. Високоеластичний стан (ентропійна еластичність). В’язкотекучий стан. Температурні переходи: температура склування (та температура плавлення.
Тема. 4. Комплекс властивостей полімерних матеріалів. Механіка: міцність на розрив, пружність, явища повзучості та релаксації напружень. Електричні властивості: діелектрики, антистатики та спеціальні провідні полімери. Оптичні властивості: прозорість, світлопроникність та помутніння.

РОЗДІЛ 2. ПРОМИСЛОВІ ПОЛІМЕРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ

Тема 1. Основні види промислових термопластів. Поліолефіни: Поліетилен (низького та високого тиску), Поліпропілен. Галогеновмісні та ароматичні полімери: ПВХ, Полістирол. Конструкційні пластики: ПЕТ (поліетилентерефталат), поліаміди.
Тема 2. Реактопласти та еластомери. Термореактивні смоли: епоксидні, фенолформальдегідні (особливості «зшивання»). Поліуретани та їх багатофункціональність. Еластомери: натуральні та синтетичні каучуки, вулканізація гуми.
Тема 3. Методи переробки полімерних матеріалів. Екструзія: технологія виготовлення труб, профілів та плівок. Лиття під тиском: отримання складних деталей масового виробництва. Методи термоформування: пневмо- та вакуумформування. Адитивні технології: 3D-друк методом наплавлення (FDM) та фотополімеризація (SLA).

РОЗДІЛ 3. ДЕГРАДАЦІЯ ТА РЕЦИКЛІНГ

Тема 1. Деградація та старіння полімерів. Хімічна та фізична деструкція: термічна, термоокиснювальна та фотохімічна (УФ). Стабілізація полімерів: роль антиоксидантів та УФ-фільтрів.

Тема 2. Екологічний вплив та біополімери. Проблема мікропластику: джерела накопичення та вплив на екосистеми. Біодеградабельні матеріали: Полілактид (PLA) та Полігідроксіалканоати (PHA). Умови компостування.

Тема 3. Управління відходами та економіка замкненого циклу. Механічний рециклінг: збір, сортування, подрібнення та вторинна грануляція. Хімічний рециклінг: піроліз та деполімеризація до стану сировини. Енергетична утилізація: переваги та ризики спалювання. Концепція Circular Economy: дизайн виробів з урахуванням легкої переробки.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	сем.	інд.	с. р.		л	п	сем.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. *Фундаментальні основи науки про полімерні матеріали*												
Разом за розділом 1	34	6		6		22						
Розділ 2. *Промислові полімери та технології переробки*												
Разом за розділом 2	40	7		7		26						
Розділ 3. *Деградація та рециклінг*												
Разом за розділом 3	46	11		11		24						
Усього годин	120	24		24		72						

4. Теми курсових робіт.

1. Структура полімерів та її вплив на механічні й експлуатаційні характеристики матеріалів.
2. Термопластичні полімери: властивості, способи одержання та сфери застосування.
3. Термореактивні полімери: особливості структури, властивості та технології виробництва.
4. Еластомери: структура, механічні властивості та практичне використання.
5. Синтетичні волокна на основі полімерів: технології одержання та властивості.
6. Методи синтезу полімерів: полімеризація, поліконденсація та поліприєднання.
7. Вплив молекулярної маси та ступеня полімеризації на властивості полімерних матеріалів.
8. Кристалічні та аморфні полімери: особливості структури й властивостей.
9. Механічні властивості полімерів: міцність, пружність, пластичність і деформаційна поведінка.
10. Теплові властивості полімерних матеріалів та їх термічна стабільність.
11. Електричні властивості полімерів та перспективи їх використання в електроніці.
12. Електропровідні полімери: структура, властивості та сучасні напрями застосування.
13. Полімерні композиційні матеріали: склад, структура, властивості та технології одержання.
14. Наповнені полімери: вплив типу та концентрації наповнювачів на властивості матеріалів.
15. Нанокомпозити на основі полімерів: особливості структури, властивості та застосування.

16. Біорозкладні полімери: класифікація, властивості та перспективи використання.
17. Біополімери та полімери природного походження: структура, властивості й застосування.
18. Методи модифікації полімерних матеріалів та їх вплив на експлуатаційні характеристики.
19. Старіння та деструкція полімерів під впливом зовнішніх чинників.
20. Методи переробки полімерних матеріалів: екструзія, лиття під тиском і пресування.
21. Вторинна переробка полімерів та сучасні технології рециклінгу.
22. Полімерні матеріали в медицині: вимоги, властивості та напрями застосування.
23. Сучасні тенденції розвитку функціональних і високотехнологічних полімерних матеріалів.

5. Завдання для самостійної роботи.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання історії розвитку науки про полімери, основних етапів становлення полімерного матеріалознавства та сучасних напрямів досліджень.	8
2	Вивчення класифікації полімерів, особливостей їхньої молекулярної будови та основних типів полімерних матеріалів.	10
3	Самостійне опрацювання методів синтезу полімерів: полімеризації, поліконденсації та поліприєднання.	10
4	Аналіз взаємозв’язку між молекулярною структурою, молекулярною масою, ступенем полімеризації та фізико-механічними властивостями полімерів.	10
5	Вивчення фізичних, механічних, теплофізичних та електричних властивостей полімерних матеріалів.	10
6	Опрацювання технологій виробництва та переробки полімерів, зокрема екструзії, лиття під тиском і пресування.	8
7	Аналіз полімерних композиційних матеріалів, впливу наповнювачів і модифікаторів на їхню структуру та властивості.	10
8	Ознайомлення із сучасними функціональними, біорозкладними та наноструктурованими полімерними матеріалами, перспективами їх застосування та технологіями рециклінгу.	6
	Разом	72

6. Індивідуальні завдання
Не передбачені навчальним планом.

7. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання: лекції, семінарські заняття, консультації, залік згідно програми курсу.

В умовах запровадження в Україні військового стану проведення занять з даного курсу відповідно до наказів по Університету може відбуватися за дистанційною або змішаною формою. У такому разі використовується наступний формат проведення занять.

Лекції відбуваються в on-line режимі з використанням технології Zoom.

Консультації надаються аудиторно або в on-line режимі з використанням технологій Zoom або Google Meet.

Залік проводиться аудиторно або в on-line режимі з використанням технологій Zoom та LMS Moodle.

Повний комплекс навчально-методичної документації перед початком проведення занять розміщується на сайті факультету або в LMS Moodle.

8. Методи контролю

У навчальному процесі використовуються такі види контролю: поточний та семестровий підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється у формі оцінювання роботи студентів на семінарських заняттях, активності під час обговорення навчальних питань, а також виконання та захисту курсової роботи.

Семестровий підсумковий контроль проводиться у формі заліку в період заліково-екзаменаційної сесії наприкінці семестру.

Основними формами контролю навчальних досягнень студентів є робота на семінарських заняттях, виконання та захист курсової роботи, а також складання залікової роботи.

9. Схема нарахування балів

Підсумковий семестровий контроль у формі заліку

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Залікова робота	Сума балів
Поточний контроль. Робота на семінарських заняттях Розділ 1 Т1-Т4	Поточний контроль. Робота на семінарських заняттях Розділ 2 Т1-Т3	Поточний контроль. Робота на семінарських заняттях Розділ 3 Т1-Т3	Курсова робота	Разом		
10	10	10	30	60	40	100

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Протягом семестру студент може отримати максимум 60 балів за роботу на семінарських заняттях та виконання та захист курсової роботи (семестрова оцінка (S)). Робота на семінарських заняттях передбачає перевірку засвоєння теоретичних основ полімерного матеріалознавства, знання класифікації полімерів, особливостей їхньої молекулярної будови, методів синтезу, фізико-хімічних і механічних властивостей, а тако2ж уміння аналізувати структуру, властивості та сфери практичного застосування полімерних матеріалів.

За кожне семінарське заняття студент отримує оцінку за підготовку доповіді та активну участь у семінарських заняттях, яка враховує рівень володіння теоретичним матеріалом, розуміння основних закономірностей формування структури й властивостей полімерів, уміння аналізувати наукову інформацію, аргументувати власні висновки та брати участь в повноту та правильність відповідей в обговоренні проблемних питань.

Оцінювання роботи на семінарських заняттях здійснюється за десятибальною шкалою з кроком 1 бал. Кожна оцінка визначається відповідно до рівня засвоєння навчального матеріалу, самостійності мислення, обґрунтованості відповідей та активності студента. У разі виявлення академічної недоброчесності оцінка за відповідну роботу встановлюється на рівні 0 балів.

Семестрова оцінка (S), виражена в балах за стобальною шкалою, визначається за результатами роботи на семінарських заняттях (максимум 30 балів) та виконання курсової роботи (максимум 30 балів) і становить максимум 60 балів. Порядок її обчислення встановлюється відповідно до кількості семінарських занять та прийнятої системи оцінювання.

Курсова робота передбачає поглиблене вивчення одного з актуальних напрямів полімерного матеріалознавства, аналіз наукової та навчальної літератури, систематизацію теоретичних відомостей, дослідження взаємозв'язку між структурою, складом і властивостями полімерних матеріалів, а також розгляд перспектив їх практичного застосування. Під час оцінювання враховуються актуальність обраної теми, повнота розкриття питання, достовірність і якість використаних джерел, логічність викладення матеріалу, обґрунтованість висновків, самостійність виконання та результати захисту курсової роботи.

Підсумковий контроль із навчальної дисципліни «Полімерні матеріали» проводиться у формі заліку. За результатами виконання залікової роботи студент може отримати максимум 40 балів (оцінка (Е)). Залікова робота передбачає перевірку теоретичних знань з основ полімерного матеріалознавства, розуміння закономірностей формування структури та властивостей полімерів, знання основних методів синтезу, модифікації та переробки полімерних матеріалів, а також здатності застосовувати отримані знання для аналізу конкретних матеріалознавчих завдань.

Оцінювання залікової роботи здійснюється з урахуванням правильності та повноти відповідей, рівня засвоєння навчального матеріалу, вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних завдань і обґрунтовувати власні висновки. У разі виявлення академічної недоброчесності оцінювання здійснюється відповідно до чинних нормативних документів університету.

Підсумкова оцінка (Р) з навчальної дисципліни «Полімерні матеріали» визначається як сума семестрової оцінки (S) та оцінки за залікову роботу (Е): $P = S + E$.

Максимальна підсумкова оцінка становить 100 балів. Отримана оцінка переводиться в оцінку за національною шкалою відповідно до затвердженої таблиці переведення балів.

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, модульних контрольних робіт, екзамену (заліку), якщо інше не визначено викладачем, інших видів оцінювання, для яких викладачем встановлено обмеження щодо використання ШІ.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, рефератів, аналітичних оглядів та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, пояснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

3. Модель «ШІ як інструмент».

Для окремих лабораторних, практичних, проєктних або дослідницьких робіт використання технологій штучного інтелекту може бути обов’язковою складовою виконання завдання. У таких випадках здобувачі освіти можуть використовувати генеративні моделі ШІ для: аналізу та підготовки даних, генерації, аналізу й оптимізації програмного коду, порівняння результатів роботи різних моделей ШІ, створення візуалізацій, схем або зображень, аналізу великих масивів даних. проведення експериментів із застосуванням сучасних інструментів штучного інтелекту.

Усі результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному аналізу, перевірці та доопрацюванню здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недекларованe використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

У випадку наявності неформальної освіти вказати платформи, назви курсів та кількість балів, що буде зарахована здобувачеві після успішного проходження відповідних курсів та надання відповідного документа (сертифікат, свідоцтво, тощо).

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

1. "Green Polymers and Environmental Pollution Control" edited by Moayad N. Khalaf. Published in USA by Apple Academic Press, INC., 2016.
2. "Polymers, The Environment and Sustainable Development" edited by Adisa Azapagic, Alan Emsley, Ian Hamerton. Published in England by John Wiley & Sons Ltd, 2003.
3. "Introduction to Polymers" by Robert J. Young, Peter A. Lovell. Published in USA by CRC Press, 2011.
4. "Polymer Chemistry: An Introduction" by Raymond B. Seymour, Charles E. Carraher Jr., and Charles U. Pittman Jr. Published in New York by Marcel Dekker, INC., 2003.
5. "Handbook of Polymer Synthesis" edited by Hans R. Kricheldorf. Published in New York by Marcel Dekker, INC., 2004.
6. І. О. Мікульонок. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів. 2-ге вид., переробл. та доповн; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 292 с.
7. О. Е. Марцинко. Сучасні полімерні матеріали та їх застосування: методичні вказівки. Одеса, 2021. – 44 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Polymer (ScienceDirect) – міжнародний науковий журнал, присвячений дослідженню полімерів. https://www.sciencedirect.com/journal/polymer?utm_source
2. MIT OpenCourseWare – Polymers: Structure and Composition. Навчальні матеріали про молекулярну будову полімерів, гомополімери й кополімери, кристалічність, зшивання та взаємозв'язок структури й властивостей.

https://ocw.mit.edu/courses/3-091sc-introduction-to-solid-state-chemistry-fall-2010/pages/organic-materials/28-polymers-structure-composition/
3. MIT OpenCourseWare – Polymers: Synthesis, Properties and Applications. Відеолекція та навчальні матеріали з питань синтезу полімерів, їхніх фізико-механічних властивостей, термопластів, реактопластів і перероблення полімерних матеріалів.
https://ocw.mit.edu/courses/3-091sc-introduction-to-solid-state-chemistry-fall-2010/pages/organic-materials/29-polymers-synthesis-properties-applications/

2. Відео-лекції та навчальні матеріали
1. IUPAC Polymer Videos – відеоматеріали з історії полімерної науки, розвитку полімерних матеріалів і їх практичного застосування. https://iupac.org/polymer-edu/polymer-videos
2. ACS – The World of Polymers and Plastics – інтерактивні навчальні матеріали, анімації та відео про полімеризацію, властивості пластмас, термопласти, термореактивні полімери й переробку.
https://www.acs.org/education/resources/undergraduate/chemistryincontext/interactives/world-of-polymers-and-plastics.html
3. Навчальні матеріали з технологій отримання, переробки та модифікації полімерів – YouTube – Polymer Science Lectures.
4. Відеолекції з полімерних композитів, наноматеріалів та функціональних полімерів – YouTube – Advanced Polymer Materials.
5. Introduction to Polymers - Lecture https://www.youtube.com/@vmugaz

3. Наукові та методичні матеріали
1. Навчальний посібник ОНУ ім. І.І. Мечникова: курс Марцинко О.Е. «Сучасні полімерні матеріали та їх композити», де детально описано конструкційні полімери нового покоління та надвисокомолекулярний https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/23879744-68f0-4d31-a5b9-d910c03533a2/content
2. Materials Chemistry Education – Northeastern University – навчальні презентації та методичні матеріали з радикальної полімеризації, хімії полімерів і методів отримання полімерних матеріалів. Materials Chemistry Education
3. Polymer Science Resources – навчальні матеріали з екологічно сталих полімерів, їх переробки, деградації та впливу на навколишнє середовище. Polymer Science Resources
4. Методичні матеріали з вивчення фізико-механічних властивостей полімерів та особливостей їхньої структури – DoITPoMS – University of Cambridge.