

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Затверджую



Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.03.2025р.

Хіміко-технологічний факультет

Хіміко-технологічний факультет Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського

ПРОГРАМА

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і
композиційних матеріалів»

за спеціальністю GI Хімічні технології та інженерія

Програму ухвалено:

Вченою Радою Хіміко-технологічного факультету

Протокол № 3 від «24» «лютого» 2025 р.

Голова Вченої Ради

Ольга ЛІНІЮЧЕВА

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного іспиту на підготовку здобувачів за програмою «Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів» спеціальності G1 «Хімічні технології та інженерія».

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів» спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю Хімічні технології та інженерія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем, які виносяться на фаховий іспит

Повний перелік тем, які виносяться на вступний фаховий іспит для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) «Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів» підготовки магістрів спеціальності G1 «Хімічні технології та інженерія».

Блок 1

Розділ 1. Основні поняття та класифікація полімерів

Тема 1.1. Особливості високомолекулярних речовин у порівнянні з низькомолекулярними

Тема 1.2. Класифікації полімерних матеріалів

Тема 1.3. Реакції полімеризації: радикальна, іонна, приєднання

Тема 1.4. Реакції поліконденсації

Тема 1.5. Термопластичні матеріали: температурні особливості, відношення до розчинників, стійкість, переробка у виробі

Тема 1.6. Реактопласти: синтез, методи отвердження, експлуатаційна стійкість, одержання виробів.

Розділ 2. Основні класи полімерів

Тема 2.1. Поліолефіни: основні представники класу, регулювання структури за рахунок умов синтезу, властивості та застосування

Тема 2.2. Полімери і співполімери стиролу: синтез і промислове одержання, властивості

Тема 2.3. Полімери на основі хлорованих вуглеводнів: сировина, одержання, температурна стабільність та використання

Тема 2.4. Полімери на основі фторованих вуглеводнів: реакції синтезу, хімічні та температурні властивості

Тема 2.5. Полівініловий спирт та його похідні: реакції одержання, властивості

Тема 2.6. Полімери акрилової та метакрилової кислот: синтез в різних фазах, застосування

Тема 2.7. Фенолформальдегідні полімери: класифікація, регулювання структури за рахунок умов синтезу, отвердження

Тема 2.8. Епоксидні смоли: структура, одержання, отвердження і властивості зшитих матеріалів

Тема 2.9. Поліаміди: структура в залежності від мономерів, шляхи синтезу, властивості, переробка у вироби, застосування

Тема 2.10. Поліуретани: структура і реакції синтезу. Типи поліуретанів та сировина.

Тема 2.11. Кремнійорганічні полімери: узагальнена структура та методи одержання, порівняння властивостей з вуглецевими полімерами.

Розділ 3. Одержання і стабільність композиційних матеріалів

Тема 3.1. Хімія поверхні мінеральних наповнювачів.

Розділ 3.2. Фізико-хімічні основи плівкоутворення.

Тема 3.3. Загальні відомості про плівкоутворення.

Тема 3.4. Особливості процесів взаємодії мінеральних зв'язуючих з поверхнею дисперсних наповнювачів.

Тема 3.5. Деструктивні фактори та методи стабілізації композиційних матеріалів.

Блок 2

Розділ 1. Основи технології переробки гумових сумішей

Тема 1.1. Підготовчі процеси у виробництві гумових виробів. Декристалізація каучуків. Пластикація каучуків. Види пластикації.

Тема 1.2. Технологія виготовлення гумових сумішей. Одно та багатостадійний процес виготовлення, особливості та переваги. Періодичне та безперервне змішування.

Тема 1.3. Основи технології одержання гумових виробів методом каландрування та шприцювання.

Тема 1.4. Одержання гумових виробів методом формування (пресування та лиття під тиском) різновиди та особливості.

Тема 1.5. Вулканізація гумових виробів, періодичний та безперервний процес, особливості вулканізації товстостінних виробів.

Тема 1.6. Переробка порошкоподібних та рідких каучуків. Переробка термоеластопластів їх місце серед полімерних матеріалів.

Розділ 2. Стан і перспективи переробки пластмас. Основи технології переробки пластичних мас

Тема 2.1. Класифікація методів переробки пластмас. Технології підготовки полімерних композицій до переробки. Технології підготовки розплаву і формування виробів.

Тема 2.2. Технології виготовлення виробів із пластмас методом екструзії. Технології виготовлення порожнистих виробів методом роздуву з трубної заготовки.

Тема 2.3. Технологія термоформування виробів із листових та рулонних матеріалів.

Тема 2.4. Технологія виготовлення виробів із термопластів литтям під тиском. Технології виготовлення порожнистих виробів роздувом із литтєвих заготовок. Особливості лиття під тиском реактопластів.

Тема 2.5. Підготовка преспорошків на основі наповнених реактопластів. Особливості їх переробки у вироби методом пресування.

Тема 2.6. Ротаційне та відцентрове формування, суть методу, переваги та недоліки. Особливості виробів отриманих даними методами.

Розділ 3. Технології переробки полімерних відходів

Тема 3.1. Різновиди полімерних відходів, особливості їх утворення та переробки.

Тема 3.2. Гумові полімерні відходи. Технологія одержання регенерату з гумових відходів. Способи отримання гумової крихти. Вплив гумової крихти на властивості гуми.

Тема 3.3. Способи вторинної переробки відходів пластику. Розробка технологічних схем утилізації полімерних відходів.

Блок 3

Розділ 1. Основи дисперсних систем і поверхневих явищ

Тема 1.1. Вступ до дисципліни. Класифікація дисперсних систем. Методи отримання дисперсних систем.

Тема 1.2. Термодинаміка поверхневих явищ. Поверхневий натяг як міра вільної енергії міжфазної поверхні.

Тема 1.3. Адгезія, змочування та розтікання рідин. Природа сил взаємодії при адгезії та змочуванні.

Тема 1.4. Поверхневий натяг і адсорбція. Види адсорбції, механізми та термодинаміка адсорбції.

Тема 1.5. Адсорбційні явища. Ізотерми адсорбції Ленгмюра, Фрейндліха, БЕТ.

Тема 1.6. Адсорбенти. Будова поверхні твердих тіл. Активні центри, методи їх визначення.

Розділ 2. Адсорбція, іонні процеси та електричні явища в дисперсних системах

Тема 2.1. Адсорбція з розчинів на твердій поверхні. Вплив розчинника та полярності адсорбенту.

Тема 2.2. Іонна адсорбція. Вибіркова адсорбція, іонообмінна адсорбція та її практичне застосування.

Тема 2.3. Подвійний електричний шар (ПЕШ). Теорії будови ПЕШ, структура колоїдних міцел.

Тема 2.4. Електрокінетичні властивості дисперсних систем. Електрофорез, електроосмос, потенціал протікання.

Тема 2.5. Агрегативна та седиментаційна стабільність дисперсних систем. Теорія ДЛФО.

Тема 2.6. Коагуляція та стабілізація дисперсних систем. Закономірності коагуляції електролітами.

Розділ 3. Фізико-хімічні властивості та використання дисперсних систем

Тема 3.1. Структурно-механічні властивості дисперсних систем. Гелеутворення, коагуляційні та кристалізаційні механізми.

Тема 3.2. Реологія дисперсних систем. В'язкість, тиксотропія, методи вимірювання.

Тема 3.3. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск.

Тема 3.4. Оптичні властивості дисперсних систем. Теорія розсіювання Релея, оптичні методи аналізу.

Тема 3.5. Розчини поверхнево-активних речовин. Міцелоутворення, критична концентрація міцелоутворення.

Тема 3.6. Розчини високомолекулярних сполук. Набухання, розчинення полімерів, емульсії, піни, пінна флотація.

Блок 4

Розділ 1. Основи технології виготовлення будівельних в'язучих матеріалів.

Тема 1.1. Класифікація мінеральних в'язучих речовин. Повітряні в'язучі матеріали. Гідравлічні в'язучі матеріали. Основні групи сировинних матеріалів для виробництва мінеральних в'язучих речовин.

Тема 1.2. Основи технології виготовлення будівельних в'язучих матеріалів. Добування та підготовка сировини. Теплова обробка силікатних матеріалів.

Тема 1.3. Будівельне вапно. Класифікація. Сировинні матеріали для одержання в'язучих на основі вапна. Фізико-хімічні процеси при отриманні і гашенні будівельного вапна. Виробництво в'язучих на основі вапна. Виробництво магнезійних в'язучих речовин. Властивості будівельного вапна та його застосування.

Тема 1.4. Гіпсові в'язучі. Класифікація гіпсових в'язучих. Сировинні матеріали для одержання гіпсових в'язучих. Дегідратація двоводного гіпсу. Технологія виробництва гіпсових в'язучих речовин. Тверднення гіпсових в'язучих. Властивості гіпсових в'язучих матеріалів і їх застосування.

Тема 1.5. Портландцемент. Склад і структура клінкеру. Тверднення портландцементу. Основи технології виробництва портландцементу. Властивості портландцементу. Корозійна стійкість цементного каменю і матеріалів на його основі.

Тема 1.6. Класифікація цементів на основі портландцементного клінкеру і вимоги, що пред'являються до них. Швидкотвердіючі і високоміцні цements. Сульфатостійкий портландцемент. Тампонажний портландцемент. Портландцемент для бетону. Цементи з ПАР (пластифікований і гідрофобний портландцемент). Білий і кольоровий портландцемент. Пуцоланові портландцементи. Глиноземистий цемент.

Тема 1.7. Технологія штучних матеріалів і виробів на основі неорганічних в'язучих. Вироби на основі вапняних в'язучих, їх класифікація. Комірчастий бетон. Основні будівельно-технічні і тепло-фізичні властивості бетонних виробів і конструкцій. Силікатна цегла і щільний силікатний бетон.

Тема 1.8. Будівельні розчини і сухі будівельні суміші. Загальні відомості та їх класифікація. Матеріали для будівельних розчинів. Властивості сухих будівельних сумішей і розчинів. Види сухих будівельних сумішей, розчинів і сфера їх застосування.

Розділ 2. Характеристика силікатів природного та штучного походження.

Тема 1.1. Характеристика силікатів природного та штучного походження. Розповсюдження силікатів в природі. Глинисті мінерали. Неглинисті мінерали в глинистих породах.

Тема 1.2. Сировина для виробництва силікатних матеріалів. Природні сировинні матеріали. Кремнеземисті сировинні матеріали. Алюмосилікатні і глиноземисті сировинні матеріали.

Тема 1.3. Природні сировинні матеріали. Карбонатні сировинні матеріали, сульфатна сировина, техногенна сировина

Тема 1.4. Техногенні сировинні матеріали. Шлаки і золи металургійної, хімічної, теплоенергетичної промисловості. Синтетичні сировинні матеріали.

Тема 3. Основи технології виготовлення кераміки та скла.

Тема 1.1. Класифікація керамічних виробів. Основна та допоміжна сировина. Характеристика глин та основних глинистих мінералів. Характеристика пластичних і опіснюючих матеріалів, плавнів та пластифікаторів, які застосовуються у виробництві кераміки. Основи технології виготовлення кераміки.

Тема 1.2. Загальна схема виробництва керамічних матеріалів. Характеристика способів підготовки керамічної маси. Методи формування виробів. Процеси, що

відбуваються при сушінні та випалі керамічних виробів. Глазурування та декорування керамічних виробів.

Тема 1.3. Класифікація скла та виробів. Поняття про скловидні речовини. Головні та допоміжні сировинні матеріали, які застосовують при виготовленні скла. Скляна шихта та вимоги, яким вона повинна відповідати. Принципова схема отримання скла.

Тема 1.4. Технологія виготовлення скла. Підготовка сировинних матеріалів та приготування шихти. Основні етапи, які протікають у скловарній печі при виготовленні скла. Загартування скла.

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить чотири теоретичні запитання. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання фахового іспиту становить 3 академічні години (135 хвилин) без перерви. Після написання роботи атестаційна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення фахового іспиту наступна. Члени атестаційної комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з фахового іспиту видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу фахового іспиту, на відповіді на кожне з чотирьох питань екзаменаційного білету вступнику надається по 30 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому в університет.

1.3. Допоміжні матеріали для складання фахового іспиту

Під час складання фахового іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Критерії оцінювання фахового іспиту

На іспиті студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить чотири теоретичні питання. Усі чотири завдання рівнозначні.

Система оцінювання теоретичних завдань:

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

23...25	балів за	91...100 %	правильної відповіді
20...22	балів за	81...90 %	правильної відповіді
17...19	балів за	71...80 %	правильної відповіді
14...16	балів за	61...70 %	правильної відповіді
11...13	балів за	51...60 %	правильної відповіді
9...10	балів за	41...50 %	правильної відповіді
7...8	балів за	31...40 %	правильної відповіді
5...6	балів за	21...30 %	правильної відповіді
3...4	балів за	11...20 %	правильної відповіді
1...2	балів за	5...10 %	правильної відповіді
0	балів за	0...5 %	правильної відповіді

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою фахового іспиту.

У відповідях на теоретичні завданнях екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальна оцінка за фаховий іспит обчислюється як арифметична сума балів за всі чотири відповіді на запитання екзаменаційного білету. Таким чином, за результатами фахового іспиту вступник може набрати від 0 до 100 балів.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат фахового іспиту перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів)
оцінкам 200-бальної шкали (100...200 балів)

шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200
60	100	70	140	80	160	90	180
61	105	71	142	81	162	91	182
62	110	72	144	82	164	92	184
63	115	73	146	83	166	93	186
64	120	74	148	84	168	94	188
65	125	75	150	85	170	95	190
66	128	76	152	86	172	96	192
67	131	77	154	87	174	97	194
68	134	78	156	88	176	98	196
69	137	79	158	89	178	99	198
						100	200

Вступники, результати фахового іспиту яких за шкалою РСО складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку "незадовільно" і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі. Перескладання фахового іспиту не допускається.

1.5. Приклад типового завдання фахового іспиту

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Спеціальність G1 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма «Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра

1. Наведіть формулу поліетилену високого тиску, рекацію його синтезу, опис промислового одержання. Порівняйте його властивості із властивостями поліетилену низького тиску.
2. Назвіть приклади термопластичних полімерів, що використовуються як полімерна матриця композитів, і виділіть їх переваги і недоліки.
3. Агрегативна та седиментаційна стабільність дисперсних систем.
4. Загальна схема виробництва керамічних матеріалів.

Затверджено на засіданні кафедри хімічної
Технології композиційних матеріалів,
протокол 10 від 05 лютого 2025 року

Завідувач кафедри ХТКМ

Олексій МИРОНЮК

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.
2. В разі неможливості проведення іспиту в очному режимі, випробування можуть проводитися в дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Миронюк О.В., Савченко Д.О., Мельник Л.І. Спеціальні розділи хімічної технології переробки полімерів Навчальний посібник. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 294 с.

2. Суббота, І. С. Хімічна технологія кераміки [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова, В. Ю. Тобілко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2.32 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 178 с.
3. Інноваційні технології у виробництві спеціального та побутового скла [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / М.М. Племянніков, А.П. Яценко, І.В. Пилипенко, Б.Ю. Корнілович; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,94 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 298 с.
4. Колосов О.Є. Одержання волокнисто-наповнених реактопластичних полімерних композиційних матеріалів із застосуванням ультразвуку (монографія) / О.Є. Колосов, В.І. Сівецький, О.П. Колосова. – К.: ВПК «Політехніка» НТУУ «КПІ», 2015. – 295 с.
5. Корнілович Б.Ю. Фізична хімія кремнезему і нанодисперсних силікатів: навчальний посібник/ Корнілович Б.Ю., Андрієвська О.Р., Племянніков М.М., Спасьонова Л.М.; за ред. чл.-кор НАН України Б.Ю. Корніловича. – К.: «Освіта України», 2013. – 178 с.
6. Виготовлення та тестування композитів з різновидами мінеральних зв'язуючих і наповнювачів: лабораторний практикум / [В.М. Пахомова, Н.О. Дорогань, Л.П.Черняк] // Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2019. – 68 с.
7. Племянніков М.М., Яценко А.П., Корнілович Б.Ю. Хімія і технологія скла. Високотемпературні процеси / Навчальний посібник. – К.: «Освіта України», 2015. – 183 с.
8. Величко Ю.М., Племянніков М.М., Яценко А.П., Корнілович Б.Ю. Хімія і технологія кераміки. Високотемпературні процеси / Навчальний посібник. – К.: «Освіта України», 2016. – 160 с.
9. Основи технології силікатних матеріалів. Загальні відомості виробництва кераміки, скла та ситалів» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.С. Суббота, Л.М. Спасьонова, Т.І. Булка – Електронні текстові дані (1 файл: 2,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 103 с.
10. Масленнікова Л.Д., Іванов С.В., Фабуляк Ф.Г. Фізико-хімія полімерів Підручник. - Київ, Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. — 312 с.
11. Л. Й. Дворкін. Будівельні в'язучі матеріали. – Рівне: НУВГП, 2019 – 622 с.
12. В'язучі матеріали: Підручник / Р. Ф. Рунова, Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. Л. Носовський – К.: Основа, 2012. – 448 с.
13. Будівельне матеріалознавство. Підручник. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. К.: Кондор-Видавництво, 2017. – 472 с.
14. Захарченко П.В., Галаган Ю.О., Гавриш О.М. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали. Підручник. – К.: КНУБА, 2005. – 512 с.
15. Колоїдна хімія : підручник / М.О. Мchedlov-Петросян [та ін.]; за редакцією М.О. Мchedlova-Петросяна; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна. - Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. - 500 с.
13. Колосов О. Є. Композиційні та наноматеріали [електронне видання] Затверджено Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник для аспірантів, які

навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» (протокол №6 від 12.06.2017) [електронне видання] / О. С. Колосов. – К.:КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 224 с. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19767>

14. Фізична хімія міжфазних явищ : підручник / Л.П. Олексенко ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. - Київ : ВПЦ "Київський університет", 2018. - 287 с.

15. Пахаренко, В. А. Переробка полімерних композиційних матеріалів / В. А. Пахаренко, Р. А. Яковлева, А. В. Пахаренко. – К. : «Воля», 2006. – 552 с.

16. Суберляк О.В., Баштанник П.І. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. для студентів ВНЗ. 2-ге вид. Львів: Растр-7, 2016. – 456 с.

17. Забашта В.Ф. Полімерні композиційні матеріали конструкційного призначення / В.Ф. Забашта, Г.О. Кривов, В.Г. Бондар. – К.: Техніка, 1993. – 160 с.

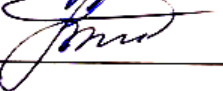
18. Колоїдна хімія. Малишева М.Л.: навчальний посібник.- Київ, Редакційно-видавничий центр «Київський університет» 2010. – 204 с.

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ:

Зав. каф. ХТКМ, д.т.н.  Олексій МИРОНЮК

Зав. каф. ХТКС, к.т.н.  Вікторія ТОБІЛКО

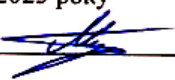
Доц. каф. ХТКМ, к.т.н.  Любов МЕЛЬНИК

Доц. каф. ХТКС, к.х.н.  Ігор ПИЛИПЕНКО

Програму рекомендовано:

кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів

Протокол № 10 від 05 лютого 2025 року

Завідувач кафедри ХТКМ  Олексій МИРОНЮК

кафедрою хімічної технології кераміки і скла

Протокол № 11 від 21 лютого 2025 року

Завідувач кафедри ХТКС  Вікторія ТОБІЛКО