

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією Київського
національного університету
технологій та дизайну

« 04 » травня 2026, протокол № 5

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. ректора КНУТД

Галят БЄЛЯЛОВ

" 20 " 04 2026 р.



**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ**

за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія
(денна, вечірня та заочна форми здобуття вищої освіти)

освітньо-наукова програма «Хімічні технології та інженерія»
на здобуття ступеня доктора філософії
на 2026 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

на засіданні кафедри хімічних
технологій та ресурсозбереження
від 24 березня 2026 р.

Протокол № 14

Зав. кафедри ХТР

 Вікторія ПЛАВАН

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

вченою радою факультету хімічних
та біофармацевтичних технологій
від «16» квітня 2026 р.

Протокол № 10

Декан факультету ХБТ

 Тетяна ДЕРКАЧ

Київ 2026

ВСТУП

Претенденти на вступ до аспірантури за спеціальністю G1 Хімічні технології та інженерія повинні продемонструвати знання в області технологій полімерних і композиційних матеріалів, фармацевтичного виробництва, експлуатації технологічного обладнання та виробничих систем, основ автоматизованого проектування, організації і управління технологічними процесами виробництва, застосовуючи спеціальне програмне забезпечення, а також мати практичні вміння та навички, необхідні для оцінки і контролю якості хімічної продукції і технологічних процесів.

Вступний іспит проводиться у комбінованій формі (письмова та усна). Складається з трьох теоретичних питань (письмова форма) та співбесіди. На надання письмової відповіді вступнику відводиться 2 години.

ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ ТА ЇХ КОРОТКИЙ ЗМІСТ

Програма вступного іспиту на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія складається з двох розділів:

Розділ 1. Технологія полімерних і композиційних матеріалів.

Розділ 2. Хімічні технології у фармації.

і охоплює навчальний матеріал з таких дисциплін:

1. Фізика та хімія полімерів.
2. Технологія та устаткування переробки полімерів.
3. Спеціальні технології виробництва полімерів.
4. Фізико-хімічні властивості полімерів та методи їх контролю.
5. Інноваційні технології полімерних матеріалів.
6. Функціональні полімерні композити.
7. Загальна хімічна технологія.
8. Фізична та колоїдна хімія.
9. Технології активних фармацевтичних інгредієнтів.
10. Технології фармацевтичних препаратів.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІМЕРНИХ І КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

1. Фізика та хімія полімерів

Радикальна полімеризація. Інгібітори полімеризації. Регулятори полімеризації. Кополімеризація. Кінетика кополімеризації. Графічне зображення залежності складу кополімеру від співвідношення мономерів у вихідній суміші. Катіонна і аніонна полімеризації. Комплексні сполуки в катіонній полімеризації. Ініціювання в аніонній полімеризації. Реакційна здатність і хімічна будова мономерів. Практичні методи здійснення процесу полімеризації. Поліконденсація. Кінетика поліконденсації. Особливості трьохмірної поліконденсації. Методи одержання поліуретанів. Поліуретанові

піни. Склоподібний і кристалічний стан полімерів. Механізм процесу склування. Молекулярно-масові характеристики полімерів. Термодинамічна і кінетична гнучкість. Кристалічний стан полімерів. Надмолекулярна структура полімерів. Електричні властивості полімерів. Діелектрична релаксація. Деструкція полімерів.

2. Технологія та устаткування переробки полімерів

Типи полімерних матеріалів. Фізичні властивості полімерів. Специфічні властивості полімерів. Пластмаси. Термопластичні полімери. Зміна властивостей матеріалів під дією атмосферних факторів. Виробництво поліетилену низької густини. Синтез поліетилену високої густини. Одержання і властивості полістиролу. Одержання та властивості ПВХ. Одержання та властивості полівінілацетату. Одержання та властивості полівінілового спирту. Одержання та властивості фторопластів. Одержання поліметилметакрилату. Технологічний процес виробництва поліформальдегіду. Технологічний процес одержання поліаміду (ПА). Технологічна схема одержання полікарбонату. Особливості переробки полікарбонату. Схема одержання поліетилентерефталату (ПЕТФ). Пластифікатори. Стабілізатори. Наповнювачі. Одержання фенол формальдегідних смол. Одержання епоксидних смол. Поліорганосилаксани. Валково-каландровий спосіб одержання рулонних матеріалів. Технологія одержання поліпропілену (ПП), його властивості та галузі застосування.

3. Спеціальні технології переробки полімерів

Піноутворення. Властивості піноматеріалів. Класифікація пінопластів за принципом одержання. Спінюючі речовини. Класифікація пінопластів за розміром та типом комірок. Теплофізичні властивості пінопластів. Механічні властивості пінопластів. Одержання газонаповнених полімерних матеріалів без спінювання. Механізм спінювання термопластів. Технологія виготовлення жорсткого ППУ. Ротаційне формування пінопластів. Технологія виготовлення еластичного ППУ. Виготовлення виробів із пінополівінілхлориду пресовим методом. Виготовлення виробів із пінополівінілхлориду екструзійним методом. Феноло-формальдегідні пінопласти. Пінополіакрилонітрили. Пінополістирол. Безпресовий метод виготовлення виробів із пінополівінілхлориду. Карбамідні пінопласти. Інтегральні пінопласти. Феноло-формальдегідні пінопласти. Методи виготовлення виробів із пінополіолефінів. Карбонізовані пінопласти. Горючість піноматеріалів.

4. Фізико-хімічні властивості полімерів та методи їх контролю

Фізичні методи досліджень. Спектроскопічні методи. ІЧ-спектроскопія. Калориметрія. Полярографія. Вивчення структури і складу полімерів. ЯМР – спектроскопія. ІЧ-спектроскопія. Можливості методу мас-спектрометрії.

Метод рентгеноструктурного аналізу. Молекулярно-масові характеристики полімерів. Методи фракціонування полімерів. Седиментація і дифузія. Якісний аналіз сополімерів методом ІЧ-спектроскопії.

5. Інноваційні технології полімерних матеріалів

Основні типи процесів, що відбуваються при отриманні біодеградабельних полімерів; особливості умов розкладу таких матеріалів в природному середовищі; реологія та особливості течії полімерних матеріалів; екструзія і моделювання руху розплаву полімеру в зазорах шнекового екструдера. Сировина та основні стадії технологічного процесу отримання полімолочної кислоти. Види та властивості крохмалю, як природного полімеру. Вибір пластифікаторів та їх вплив на процеси модифікації крохмалю. Основні напрямки модифікації крохмалю та створення полімерних матеріалів на їх основі.

6. Функціональні полімерні композити

Технології одержання полімерних композиційних матеріалів (ПКМ). Класифікація ПКМ. Термопластичні ПКМ, технології одержання та властивості. Реактопластичні ПКМ. Полімер-полімерні композити. Газополімерні композити. Спінені ПКМ. Композити з органічними наповнювачами. Полімерні композиційні матеріали спеціального призначення. Технології отримання електропровідних ПКМ різного призначення.

7. Загальна хімічна технологія

Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Параметри, що впливають на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє. Вплив температури і тиску на хімічну рівновагу. Вплив концентрації вихідних речовин та продуктів реакції на хімічну рівновагу. Залежність швидкості хімічної реакції і ступеню перетворення від температури для різних типів реакції. Вплив температури на селективність хіміко-технологічного процесу. Зміна концентрації реагуючих речовин в часі для різних типів реакцій. Вплив тиску на швидкість хімічних реакцій. Гомогенні хіміко-технологічні процеси. Швидкість гомогенних процесів. Гетерогенні процеси. Рушійна сила процесу. Каталітичні процеси. Закономірності каталітичних реакцій. Хімічні реактори та їх призначення. Вимоги до хімічних реакторів.

РОЗДІЛ 2. ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦІЇ

8. Фізична та колоїдна хімія

Основні положення класичної теорії електролітичної дисоціації електролітів. Водні та неводні розчини електролітів. Сучасні поняття про сольватацію та гідратацію іонів. Іон-дипольні взаємодії та причини стійкості

розчинів електролітів. Кислотно-основна рівновага в розчинах. Сучасні уявлення про кислоти та основи. Реакції іонного обміну. Електропровідність розчинів електролітів. Методи визначення електропровідності. Електрохімічні методи очищення води. Покриття для захисту металів від корозії.

9. Хімічні технології активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ)

Хімічна схема синтезу як основа розробки технології біологічно активних речовин (БАР). Види та цілі синтезу. Критерії кількісної оцінки результативності обраної схеми синтезу. Фактори, що визначають вибір кращої схеми синтезу. Основні підходи до планування синтезу. Біологічно активні лікарські речовини на основі галоген похідних.

10. Технології та обладнання фармацевтичного виробництва

Загальні принципи організації виробництва фармацевтичних препаратів (ФП). Технологічний процес та його компоненти. Матеріальний баланс. Нормативна документація, що використовується при розробці, впровадженні та промислового виробництві ФП. Основні принципи валідації очистки технологічного обладнання на хімічному виробництві. Основні принципи контролю якості відповідно до вимог належної виробничої практики. Визначення чистого приміщення. Класифікація приміщень за класами чистоти.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

1. Класифікація полімерів за походженням, за хімічною будовою, складом, та геометричною формою макромолекул.
2. Основні поняття хімії полімерів. Мономер, ланка, ступінь полімеризації. Особливості властивостей полімерів.
3. Які переваги та недоліки синтетичних полімерів у порівнянні з природними?
4. Класифікація методів синтезу полімерів (полімеризація у розчині, в твердому стані, іонна полімеризація). Навести приклади.
5. Які особливості реакції поліконденсації у порівнянні з полімеризацією можна зазначити? Що впливає на рівновагу процесу поліконденсації?
6. Особливості склоподібного стану полімерів.
7. В чому полягає концепція аморфно-кристалічної будови частково кристалічного полімеру?
8. Як впливає будова полімерного ланцюгу на релаксаційні процеси? Вплив зшивання на релаксаційні властивості полімерів.
9. Пластифікатори, стабілізатори, наповнювачі. Їх призначення та особливості застосування.
10. Вплив пластифікаторів на температуру склування і текучості полімерів.
11. Зміна властивостей полімерів під дією атмосферних факторів.
12. Технологічний процес одержання поліаміду (ПА).

13. Технологічна схема одержання поліетилентерефталату (ПЕТФ).
14. Пластифікатори. Стабілізатори. Наповнювачі.
15. Одержання фенол формальдегідних і епоксидних смол.
16. Валково-каландровий спосіб одержання рулонних матеріалів.
17. Властивості піноматеріалів. Класифікація пінопластів за принципом одержання.
18. Класифікація пінопластів за розміром та типом комірок.
19. Теплофізичні, механічні властивості пінопластів.
20. Одержання газонаповнених полімерних матеріалів.
21. Технологія виготовлення жорсткого та еластичного ППУ.
22. Одержання та властивості ПВХ. Виготовлення виробів із пінополівінілхлориду різними методами.
23. Основні типи процесів, що відбуваються при отриманні біодеградабельних полімерів.
24. Сировина та основні стадії технологічного процесу отримання полімолочної кислоти.
25. Види та властивості крохмалю, як природного полімеру. Вибір пластифікаторів та їх вплив на процеси модифікації крохмалю.
26. Класифікація полімерних композиційних матеріалів (ПКМ). Термопластичні ПКМ, технології одержання та властивості.
27. Полімер-полімерні композити. Газополімерні композити.
28. Композити з органічними наповнювачами.
29. Технології отримання електропровідних ПКМ різного призначення.
30. Назвіть основні властивості волокноутворюючих полімерів. Поясніть специфіку волокнистих полімерних матеріалів.
31. Волокна та волокнисті матеріали зі спеціальними властивостями (теплота термостійкі, антимікробні, зі зниженою горючістю, біорозкладні, клейові, високоусадкові).
32. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Параметри, що впливають на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє.
33. Вплив концентрації вихідних речовин та продуктів реакції, температури і тиску на хімічну рівновагу.
34. Залежність швидкості хімічної реакції і ступеню перетворення від температури для різних типів реакції.
35. Вплив температури на селективність хіміко-технологічного процесу.
36. Вплив тиску на швидкість хімічних реакцій.
37. Хімічні реактори та їх призначення. Вимоги до хімічних реакторів.
38. Основні положення класичної теорії електролітичної дисоціації електролітів. Водні та неводні розчини електролітів.
39. Сучасні поняття про сольватацію та гідратацію іонів. Іон-дипольні взаємодії та причини стійкості розчинів електролітів.
40. Кислотно-основна рівновага в розчинах. Сучасні уявлення про кислоти та основи.
41. Реакції іонного обміну. Вплив іонної сили розчину на швидкість іонних реакцій.

42. Електропровідність розчинів електролітів. Методи визначення електропровідності.
43. Покриття для захисту металів від корозії.
44. Пояснити мету та основні принципи складання матеріального балансу виробництва хімічної та фармацевтичної продукції.
45. Описати вимоги до виробничої зони на хімічному виробництві АФІ
46. Зазначити загальні вимоги до технологічного процесу виробництва АФІ.
47. Зазначити вимоги до вихідної сировини та матеріалів на хімічному виробництві АФІ.
48. Зазначити основні принципи валідації очистки технологічного обладнання на хімічному виробництві.
49. Визначити основні принципи контролю якості відповідно до вимог належної виробничої практики.
50. Дати визначення чистого приміщення. Класифікація приміщень за класами чистоти.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ

Екзаменаційний білет № 1

1. Класифікація полімерів за походженням, за хімічною будовою, складом, та геометричною формою макромолекул. Навести приклади.
2. Сировина та основні стадії технологічного процесу отримання полімолочної кислоти.
3. Зміна властивостей полімерів під дією атмосферних факторів. Навести приклади.

Затверджено на засіданні кафедри ХТР
Протокол № 14 від 24 березня 2026 р.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінювання відповіді на письмові питання та усну співбесіду здійснюється за шкалою. Максимальна кількість балів за вичерпні відповіді на три письмові питання та усну співбесіду складає 200 балів.

Шкала оцінювання відповідей на питання

Шкала оцінювання відповідей на питання				Критерії оцінювання
перше питання (письмове)	друге питання (письмове)	третє питання (письмове)	співбесіда (усне)	
60	60	60	20	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
48	48	48	16	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
36	36	36	12	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але не має переконливої аргументації відповіді, характеристики певних об'єктів
24	24	24	8	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
12	12	12	4	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
0	0	0	0	Відповідь неправильна або відсутня

Підсумкова шкала оцінювання

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
180-200	відмінно
160-179	добре
150-159	
120-149	задовільно
100-119	
0-99	не склав

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Голубев А. В., Голуб О. А., Лисін В. І., Коваленко І. В., Тарасенко Г. В. Хімія. Підручник. – К.: Кондор, 2016. – 264 с.
2. Віленський В.О. Полімери: синтез, модифікація, дослідження : навчальний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. – 348 с.
3. Державна Фармакопея України: в 3 ч./ Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів» - 2-е вид. – Харків, 2015. – Т.1. – 1128 с.
4. Знак З. О. Загальна хімічна технологія (окремі розділи): навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2021. – 144 с.
5. Загальна хімічна технологія: підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. Третє видання, доповнене та доопрацьоване. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2014. – 540 с.
6. Матеріалознавство : навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – 243 с.
7. Мікульонок І. О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів: навч. посіб. [Електронний ресурс] / 2-ге вид., переробл. та доповн. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 292 с.
8. Миронюк І.Ф., Микитин І.М. Електрохімія та її практичні аспекти: навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний ун-т імені Василя Стефаника, 2016. – 174 с.
9. Скорохода В. Й., Семенюк Н. Б., Дудок Г. Д., Мельник Ю. Я. Полімерне матеріалознавство: підручник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2026. – 400 с.
10. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення: навч. посіб. / В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. – 356 с.
11. Технологія ліків промислового виробництва: Підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації/ В.І. Чуєшов, Є.В. Гладох, І.В. Сайко та ін.; За ред. В.І. Чуєшова. - Х.: Вид-во Оригінал, 2012. – 694 с.
12. Шалугін В.С., Шмандій В.М. Процеси і апарати хімічних технологій: підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 392 с.
13. Янушевська О.І., Літинська М.І., Кривець Г.В., Лапінський А.В. Загальна хімічна технологія. Практикум: частина 1. Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 147 с.