

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Інституту хімії
високомолекулярних сполук
НАН України
протокол № 7
від «24» травня 2017 року

Голова Вченої ради
Інституту хімії
високомолекулярних сполук
НАН України



О.О. Бровко

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	10 – ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	102 - ХІМІЯ
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ	хімія високомолекулярних сполук
РІВЕНЬ ОСВІТИ	ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

КИЇВ – 2017

Профіль програми Доктор філософії в області хімії	
Тип диплома та обсяг робіт	Диплом доктора філософії, перший науковий ступінь, 4 академічних роки, 30 кредитів ЄКТС
Наукова установа	Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України
Акредитуюча інституція	Міністерство освіти і науки України, Україна, пр. Перемоги, 10, м. Київ, 01135
Період акредитації	2017 рік
Рівень програми	QF for ENEA – третій цикл, EQF for LLL – 8 рівень; НРК України – 8 рівень
A	Мета програми
	Метою освітньо-наукової програми є підготовка докторів філософії в галузі природничих наук за спеціальністю «Хімія», яка забезпечується шляхом здобуття теоретичних знань, формування умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у професійній та/або дослідницько-інноваційній діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також виконання оригінальних наукових досліджень у формі дисертаційної роботи, результати якої мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення; наукова, освітня, інформаційна підтримка аспірантів в ході підготовки та захисту дисертації.
B	Характеристика програми
1	Предметна область (галузь знань)
	Природничі науки 102 Хімія
2	Фокус програми: загальний/ спеціальний
	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти за Законом України «Про вищу освіту», восьмий кваліфікаційний рівень Національної рамки кваліфікацій. Дослідження з пріоритетних напрямів хімії високомолекулярних сполук: - органічні та неорганічні полімери; карболанцюгові, гетероланцюгові та елементоорганічні полімери; природні і синтетичні високомолекулярні сполуки; Лінійні, розгалужені та сітчасті полімери; гомополімери, ко-полімери, блок-ко-полімери, прищеплені полімери; термопластичні та термореактивні полімери; пластмаси; наповнені полімери. - полімеризація: види полімеризації; радикальна та йонна (катионна та аніонна) полімеризації; способи ініціювання; ініціатори (стадії процесу, ініціювання, ріст та обрив ланцюга); теломеризація і теломери; ко-полімеризація; будова мономерів та реакційна здатність; методи проведення полімеризації та ко-полімеризації. - поліконденсація; види та закономірності реакцій поліконденсації; реакційна здатність фікційних груп мономерів; співвідношення реагентів і молекулярна маса; методи проведення реакцій поліконденсації.

		<p>- карболанцюгові полімери: поліетилен високого та низького тиску, поліпропілен, поліізобутилен, полібутадієн, поліхлоропрен, ПВХ, ПТФЕ, ПВС, полімерні кислоти, полімери стиролу та його похідних.</p> <p>- гетероланцюгові полімери: оксигенвмісні полімери; етери та естери (поліоксіалкилени, поліепоксиди); поліакрилати; поліангідриди; полікарбонати; нітрогенвмісні полімери; поліаміни; поліаміди; полісечовини; поліуретани; поліаміди; природні полімери та їх похідні.</p> <p>- конфігурація та конформація макромолекул; внутрішньомолекулярні обертання та гнучкість макромолекул; середня відстані між кінцями ланцюга та радіус інерції макромолекули; макромолекули у розчинах; в'язкість розведених розчинів (приведена та характеристична в'язкість), рівняння Марка-Хаувінка та Флорі-Фокса.</p>
3	Орієнтація програми	Дослідницька. Фундаментальні наукові дослідження та продукування нових знань в галузі хімії, включаючи створення методів та/або технологій одержання нових полімерів і полімерних матеріалів з перспективними функціональними властивостями та процесів за їх участю, що матимуть практичне застосування.
4	Особливості програми	Освітньо-наукова програма охоплює широке коло сучасних інноваційних векторів розвитку теорії і практики хімії високомолекулярних сполук, що формує актуалізовану теоретико-прикладну базу для проведення наукових досліджень та орієнтує на співробітництво із закладами системи Міністерства освіти і науки України, міжнародними організаціями, закордонними університетами та науковими установами, бізнес сектором.
С	Працевлаштування та продовження освіти	
1	Працевлаштування	<p>Наукова та викладацька діяльність в галузі хімії.</p> <p>Наукова, адміністративна та управлінська діяльність в закладах науки, освіти, в органах влади усіх рівнів та бізнес-секторі.</p> <p>Професії згідно класифікатору професій України:</p> <p>Законодавці, вищі державні службовці, керівники, менеджери (управителі). Керівники підприємств, установ, організацій (12): керівники підприємств, установ, організацій (Директор) (1210.1), керівники різних основних підрозділів (Начальник) (1229.1) керівники функціональних підрозділів (Начальник) (1231). Керівники науково-дослідного підрозділу (1237), головний фахівець науково-дослідного підрозділу (1237.1), Начальник (Завідувач) науково-дослідного підрозділу (1237.2), Керівник проектів та програм (1238), Керівник інших функціональних підрозділів (1239), Керівник малих підприємств (Директор) (13).</p> <p>Професіонали: професіонали в галузі хімії (2113): наукові співробітники (хімія) (2113.1), хіміки (2113.2); викладачі університетів та вищих навчальних закладів (2310): Професори та доценти (2310.1), інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів (2310.2). Консультант, професіонал з інноваційної діяльності, професіонал з інтелектуальної власності, фахівець з економічного моделювання екологічних систем, фахівець із сертифікації, стандартизації та якості (2419.2); науковий співробітник з маркетингу, ефективності підприємництва, інтелектуальної власності та інноваційної діяльності (2419.1), науковий співробітник в галузі управління проектами та</p>

		<p>програмами (2447.1)</p> <p>Місця працевлаштування. Посади у відділах та лабораторіях наукових установ, профільних кафедрах університетів. Відповідні робочі місця (наукові дослідження та управління) підприємств, установ та організацій.</p>
2	Продовження освіти	<p>Навчання впродовж життя для розвитку і самовдосконалення в науковій та професійній сферах діяльності, а також в інших споріднених галузях наукових знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підготовка на 9-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій в галузі природничих наук; - навчання на 8-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій в споріднених спеціальностях; - освітні програми, дослідницькі гранти та стипендії, що містять додаткові наукові та освітні компоненти.
D		
Стиль та методика навчання		
1	Підходи до викладання та навчання	<p>Основними підходами до викладання та навчання аспірантів є:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання лекційних курсів, семінарів та консультацій із запланованих дисциплін ; - самостійна робота з джерелами інформації у бібліотеці Інституту та у наукових бібліотеках України; - використання дистанційних курсів навчання та електронних ресурсів за допомогою мережі Інтернет; - індивідуальні консультації фахівців Інституту, інших установ НАН України, факультетів хімічного профілю вищих навчальних закладів, провідних фахівців хімічної галузі; - інформаційна підтримка участі аспірантів в конкурсах на отримання наукових стипендій і грантів; - активна робота аспірантів у складі груп з виконання держбюджетних та госпдоговірних тем, проектів конкурсних програм, в т.ч. міжнародних, участь у розробці звітних матеріалів, реєстраційних та облікових документів, оформленні патентів.
2	Система оцінювання	<p>Система оцінювання знань освітньої програми передбачає здійснення поточного та підсумкового контролю.</p> <p><i>Поточний контроль</i> проводиться у формі тестів, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах та конференціях, підготовки наукових звітів.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> передбачає диференційований залік або усний іспит. Аспірант вважається допущеним до підсумкового контролю з дисциплін освітньо-наукової програми, якщо він виконав всі види робіт, передбачені навчальним планом з цієї дисципліни.</p>
3	Форма контролю успішності навчання аспірантів/здобувачів	<p>Аспіранти/здобувачі проходять щорічну атестацію шляхом звітування на засіданні профільного відділу та Вченої ради Інституту про хід виконання освітньо-наукової програми та індивідуального плану наукової роботи, включаючи опубліковані наукові статті та виступи на конференціях.</p> <p>Кінцевим результатом навчання аспірантів/здобувачів є: повне виконання освітньо-наукової програми, перелік опублікованих за результатами досліджень наукових праць, у тому числі в зарубіжних виданнях та таких, що індексуються у Наукометричних базах, апробація результатів на наукових конференціях, належним чином оформлений</p>

		рукопис дисертації та захист (або прийняття до захисту спеціалізованою вченою радою) дисертації для отримання наукового ступеня доктора філософії в галузі 10 - Природничі науки, за спеціальністю 102 - Хімія.
Е	Програмні компетентності	
1	Інтегральні	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі хімії, дослідницько-інноваційній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних і створення нових цілісних знань, наукових принципів, а також практичне впровадження отриманих результатів на підприємствах хімічної промисловості.
2	Загальні (універсальні)	<p>1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність до критичного аналізу, оцінки наукових знань, синтезу нових та складних ідей на основі логічних аргументів та перевірених фактів.</p> <p>2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Набуття гнучкості мислення, відкритого для застосування набутих хімічних знань для вирішення стратегічних та поточних завдань промислового розвитку, а також для застосування набутих знань у практичних ситуаціях.</p> <p>3. Здатність до проведення самостійних наукових досліджень. Набуття компетентностей ініціювання та виконання наукових досліджень, які дають можливість переосмислити наявні та отримати нові знання.</p> <p>4. Творчість. Здатність до генерування нових ідей, абстрактне мислення досягнення наукових цілей, знаходити найкращі рішення в нових умовах та ситуаціях.</p> <p>5. Здатність працювати у команді. Здатність виконати наукові дослідження в групі, розуміючи відповідальність за результати роботи, вимоги дисципліни, планування та управління часом.</p> <p>6. Комунікаційні навички. Здатність до спілкування з різними цільовими аудиторіями, представити складну інформацію у зручний та зрозумілий спосіб, презентації результатів власного дослідження усно і письмово, використовувати відповідну лексику, методи, інформаційно-комунікаційні технології та технічні засоби.</p> <p>7. Здатність працювати в міжнародному науковому просторі. Здатність працювати у великій інтернаціональній групі, ставитися з повагою до національних та культурних традицій, способів роботи інших членів групи.</p> <p>8. Управлінські навички. Уміння працювати в умовах обмеженого часу та ресурсів, мотивувати та керувати роботою інших для досягнення поставлених цілей.</p> <p>9. Викладацькі та популяризаційні навички. Уміння спілкуватися із нефхівцями, певні навички організації та проведення навчальних занять.</p> <p>10. Етичні установки. Дотримання етичних принципів в наукових дослідженнях, чесності та порядності в професійній діяльності та повсякденному житті.</p>
3	Фахові	1. Глибинні знання зі спеціальності. Знання про сучасні тенденції розвитку з найважливіших наукових досягнень в області хімії, хімії високомолекулярних сполук та суміжних галузях, рівень цих знань повинен бути достатнім для проведення наукових досліджень на рівні

		<p>останніх світових досягнень і направленим на їх розширення і поглиблення.</p> <p>2. Систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу нових хімічних сполук, створення перспективних нових матеріалів та біологічно активних речовин та екологічної безпеки.</p> <p>3. Технологічні здатності. Здатність ефективно застосовувати сучасні методи аналізу, чисельного моделювання, виконувати експериментальні дослідження з хімічними речовинами у лабораторних і напівпромислових умовах. Вміння вибирати та використовувати наукове обладнання, технології та процедури.</p> <p>4. Дослідницькі здатності. Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, виконувати оригінальні дослідження в галузі хімії, досягати наукових результатів, які створюють нові цілісні знання, розв'язувати проблеми та задачі шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з освітньо-наукової програми.</p> <p>5. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін. Вміння застосовувати новітній системний підхід, враховувати нетехнічні аспекти під час проведення експериментальних досліджень та розв'язанні теоретичних задач.</p> <p>6. Здатність розробляти та реалізовувати наукові та науково-технічні проекти. Вміння сформулювати наукову проблему, робочі гіпотези, та здатність реалізувати наукові проекти, включаючи результати власних досліджень, які дають можливість переосмислювати загальноприйняті положення про механізми і принципи хімічних та фізико-хімічних перетворень високомолекулярних речовин, перетворення енергії в них та створювати нові знання та наукові принципи.</p> <p>7. Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.</p> <p>8. Здатність інтерпретувати дані, отримані в результаті лабораторних спостережень і вимірювань з точки зору їх значимості і співвіднести їх з відповідною теорією.</p> <p>9. Інформаційно-пошукові навички щодо первинних і вторинних джерел інформації, в тому числі у інформаційно-пошукових системах за допомогою он-лайн пошук.</p> <p>10. Навички презентації наукових матеріалів та аргументів у письмовій та усній формі для компетентної аудиторії.</p> <p>11. Знання іноземної (англійської) мови, достатнє для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з спеціальності.</p> <p>12. Здатність до саморозвитку та самовдосконалення. Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові галузі науки, використовуючи здобуті фахові знання, уміння та навички.</p>

F	Програмні результати навчання
	<ul style="list-style-type: none"> • Синтез мономерів, нових ініціюючих та каталітичних систем, олігомерів для одержання на їх основі лінійних, розгалужених і сітчастих полімерів. • Дослідження реакцій полімеризації, поліконденсації, поліприсаднення, полігетероциклізації механізму і кінетики цих реакцій, впливу будови вихідних реагентів та умов синтезу на закономірності реакцій і властивості полімерів. • Дослідження механізмів реакцій синтезу та хімічних перетворень у високомолекулярних сполуках під дією УФ, лазерного, радіаційного та іншого опромінювання, встановлення взаємозв'язків між механізмом реакцій і властивостями. • Дослідження хімічних перетворень у полімерах і полімерних системах, їх механізму та закономірностей. • Дослідження закономірностей синтезу блок-кополімерів, прищеплених і сітчастих полімерів, взаємопроникних полімерних сіток, механізму їх формування, встановлення взаємозв'язку їх властивостей із структурою. • Дослідження структури і фізико-хімічних властивостей полімерів, їх розчинів та гетерогенних полімерних систем. • Дослідження поверхневих і міжфазних явищ у багатокомпонентних полімерних системах, їх структури та властивостей. • Вивчення фізичних процесів у полімерах і полімерних системах у зв'язку із їх складом та хімічною будовою полімерної матриці. • Хімічні та фізико-хімічні основи формування композиційних та мембранних полімерних матеріалів. • Різновиди полімеризаційних (радикальна та йонна полімеризації, полімеризація з розкриттям циклів) та поліконденсаційних (поліконденсація з утворенням та без утворення низькомолекулярних продуктів, тривимірна поліконденсація) процесів. • Функціоналізація полімерів за рахунок як вихідних мономерів, так і шляхом полімераналогічних перетворень: поверхнева та об'ємна модифікація полімерів. • Технологічні способи проведення синтезу полімерів: в розчині, емульсії, суспензії та блоці. • Вивчення впливу шляхів отримання полімерів та їхньої модифікації на властивості та структуру (мікроархитектуру) макромолекул. • Основи методів отримання нанокompозитних матеріалів за технологією «згори-вниз» (диспергування неорганічного компонента в органічній матриці) та «знизу-вгору» (хімічне формування неорганічного компонента з використанням золь-гель синтезу). • Основи хімізму золь-гель синтезу металоксидних (кремній-, титан-, цирконій, алюміній оксидних) органо-неорганічних нанонаповнювачів та фрагментів в складі гібридних органо-неорганічних нанокompозитах. • Вплив умов синтезу (типу каталізу, кількості води, використовуваної для гідролізу-конденсації, температури, природи розчинника і т. д.) та будови вихідних металалкоксидних прекурсорів на їх структуру і властивості. • Особливості синтезу гібридних органо-неорганічних гелевих і твердополімерних електролітів, а також функціоналізованих олігосилсесквіоксанових наночасток. • Формування теоретичних основ основних спектральних методів аналізу високомолекулярних сполук та матеріалів на їх основі (УФ-спектроскопія, ІЧ-коливальна спектроскопія, спектроскопія комбінаційного розсіювання світла, ядерно-магнітна спектроскопія, електронно-парамагнітна спектроскопія): теоретичні основи методів, апаратура, техніка виконання аналізів.

- З'ясування будови, складу та формули високомолекулярних сполук та матеріалів на їх основі за допомогою фізичних методів дослідження.
- Конструювання макромолекул псевдополіамінокислот для моніторингу доставки та вивільнення терапевтичних препаратів.
- Теоретичні засади синтезу нових поліфункціональних реагентів для конструювання магніто-, термочутливих носіїв лікарських субстанцій та біополімерів.
- Оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.
- Навички усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження та дискусій в письмовій та усній формі.
- Знання і вміння використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні засоби та програми при проведенні наукових досліджень.
- Знання методів наукових досліджень та вміння їх використовувати на належному рівні; вміння розшукувати, опрацьовувати, аналізувати та синтезувати отриману інформацію (наукові статті, науково-аналітичні матеріали, бази даних тощо).
- Вміння робити пошук та огляд інформації в фаховій літературі з використанням різноманітних ресурсів: журналів, он-лайн ресурсів, вміння працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами.
- Здатність планувати, проектувати та виконувати наукові дослідження/проекти від стадії постановки задач до розгляду та оцінювання отриманих результатів, включаючи вміння вибрати потрібну техніку, процедури та методики.
- Здатність вести наукові семінари та публікувати наукові статті в провідних фахових журналах в галузі хімії.
- Здатність ясно та ефективно описувати великі за обсягом, глибокі й деталізовані результати наукової роботи.
- Досягнення відповідних знань, розуміння та здатності використання методів аналізу даних і статистики на найсучаснішому рівні.
- Знання іноземної (англійської) мови, на рівні достатньому для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи в усній та письмовій формах, повного розуміння фахових наукових текстів з хімії, вміння та навички спілкуватися в іншомовному науковому і професійному середовищі.
- Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу на основі індивідуальних досліджень, а також використати та визнати результати інших членів наукової групи.

Керівник проектної групи

(гарант освітньо-наукової програми):

Завідувач відділу ІХВС НАН України
доктор хімічних наук, професор



С.В. Рябов

Члени проектної групи:

Завідувач відділу ІХВС НАН України
доктор хімічних наук, професор



Ю.В. Савельєв

Завідувач відділу ІХВС НАН України
чл.-кор. НАН України

доктор хімічних наук, професор



В.В. Шевченко

Заступник директора з наукової роботи
ІХВС НАН України

к.х.н., старший науковий співробітник



В.Д. Мишак