

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»**

**Схвалено**

Вченою радою

Національного університету  
«Києво-Могилянська академія»,

Протокол №7

від 26 травня 2016 р.

**Освітньо-наукова програма  
провадження освітньої діяльності  
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти  
для підготовки здобувачів ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 102 Хімія**

**Київ – 2016**

Освітньо-наукова програма, за якою провадитиметься освітня діяльність третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти з підготовки здобувачів ступеня доктора філософії за спеціальністю **102 «Хімія»** розроблена згідно вимог Закону України «Про вищу освіту» (редакція від 13.03.2016 р.) і «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 266 від 23.03.2016 р.

Програма відповідає третьому (освітньо-науковому) рівню вищої освіти та восьмому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікації.

#### **Укладачі програми:**

*Білоус Анатолій Григорович* - доктор хімічних наук, професор, академік НАНУ, завідувач відділу хімії твердого тіла Інституту загальної та неорганічної хімії ім.В.І.Вернадського НАНУ;

*Брей Володимир Вікторович* – доктор хімічних наук, професор, член-кореспондент НАНУ заступник директора Інституту сорбції та проблем ендоекології НАНУ;

*Броварець Володимир Сергійович* – доктор хімічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАНУ;

*Бурбан Анатолій Флавіанович* - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімії НаУКМА;

*Голуб Олександр Андрійович* – доктор хімічних наук, професор, декан факультету природничих наук НаУКМА;

*Картель Микола Тимофійович* - доктор хімічних наук, професор, академік-секретар Відділення хімії НАНУ, директор Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАНУ, завідувач відділом фізикохімії вуглецевих наноматеріалів;

*Кириллов Святослав Олександрович* - доктор хімічних наук, старший науковий співробітник, в.о. директора Міжвідомчого відділення електрохімічної енергетики НАНУ; керівник фахової групи;

*Онисько Петро Петрович* - доктор хімічних наук, професор, завідувач відділу хімії елементо-органічних сполук Інституту органічної хімії НАНУ;

*Савельєв Юрій Васильович* - доктор хімічних наук, професор, в.о. директора, завідувач відділом хімії гетероланцюгових полімерів та взаємопроникних полімерних сіток Інституту хімії високомолекулярних сполук НАНУ;

#### **Гарант освітньо-наукової програми:**

*Голуб Олександр Андрійович* - доктор хімічних наук, професор, декан факультету природничих наук НаУКМА.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Наукова освіта – це третій цикл освіти, спрямований на підготовку висококваліфікованих науковців і викладачів шляхом поєднання цілеспрямованого структурованого навчання і здійснення наукових досліджень, що забезпечує високий рівень фахових знань і формування дослідницької культури, відповідної світовим та європейським академічним стандартам.

Зasadничим принципом наукової освіти в НаУКМА є стимулювання самостійної та продуктивної дослідницької діяльності, підтримка фахової активності й прагнення до нових знань, відкритості до комунікації і взаємодії в рамках міжнародної академічної спільноти.

Метою освітньої діяльності за спеціальністю **102 «Хімія»** є всебічне формування нової генерації науковців-дослідників високого рівня, здатними вільно орієнтуватися в сучасних хімічних технологіях і гідно представляти Україну в світовому інформаційному та дослідницькому просторі.

Освітньо-наукова програма в обсязі **54 кредити ЄКТС** включає:

### I. Цикл загальної підготовки

#### 1.1. Дисципліни науково-теоретичної підготовки

1.1.1. Нормативні

1.1.2. Вибіркові

#### 1.2. Дисципліни науково-практичної підготовки

1.2.1. Нормативні

1.2.2. Вибіркові

#### 1.3. Дисципліни мовної підготовки

1.3.1. Нормативні

1.3.2. Вибіркові модулі для індивідуалізованого курсу «Наукова англійська 2»

### II. Цикл професійної підготовки

2.1. Нормативні

2.2. Вибіркові курси спеціалізації

Навчальні дисципліни пропонуються аспірантам на першому і другому році навчання. Форма навчання – денна.

Форми аудиторної роботи передбачають можливість максимального забезпечення індивідуальних дослідницьких потреб аспіранта і особливостей підготовки за різним фахом: варіативні форми аудиторної роботи самостійно планують викладачі окремих дисциплін, у кожному курсі передбачені індивідуальні консультації.

Завдання для самостійної роботи максимально пов'язані з планом і завданнями індивідуального дослідницького проекту аспіранта.

Координацію і методичне забезпечення дисциплін циклу загальної підготовки освітньо-наукових програм у Національному університеті «Києво-Могилянська академія» здійснює Докторська школа ім. родини Юхименків (заснована 2008 р.), що є навчально-дослідницьким підрозділом і має на меті створення навчального середовища, сприятливого для набуття аспірантами фахової зрілості, спроможності до творчої ініціативи та самостійних наукових досліджень, навичок і досвіду комунікації у рамках міжнародної академічної спільноти.

Адміністрація Докторської школи ім. родини Юхименків здійснює постійний моніторинг результатів навчання, даних зворотного зв'язку від аспірантів і науковців, що надають наукову освіту в НаУКМА, зокрема про: зміст навчальних дисциплін, наукове керівництво, виконання індивідуального наукового дослідження, публікація та презентація результатів дослідження. Отримані відомості є основою для перегляду форм і методів наукової освіти з метою підтримання високої академічної культури.

Щороку за ініціативою самих аспірантів чи адміністрації НаУКМА можуть пропонуватися додаткові тренінги, відкриті семінари, навчальні дослідницькі проекти, відкриті лекції, літні школи та інші навчальні події, що формують DS Curriculum - спеціальну відкриту програму Докторської школи ім. родини Юхименків.

З метою забезпечення якості навчання в рамках DS Curriculum для всіх аспірантів першого року навчання передбачено загальний *вступ до наукової освіти*, який відбувається у вигляді тренінгу й включає такі теми:

- Інформація про процедури й стандарти наукової освіти в НаУКМА;
- Загальний огляд змісту дисциплін освітньо-наукових програм;
- Робота з базами даних і користування бібліотекою;
- Процедури роботи з науковим керівником;
- Контроль, звітність і критерії оцінювання роботи аспіранта;
- Можливості участі аспірантів у науковій роботі в НаУКМА;
- Можливості міжнародної академічної мобільності.

Важливою складовою моделі наукової освіти в НаУКМА є участь аспірантів усіх років навчання у щорічній звітній конференції «A LINEA». Матеріали до конференції готуються за наданими рекомендаціями й зразками, а секції модеруються представниками проектних груп освітньо-наукових програм.

Основна мета конференції – ознайомити спільноту аспірантів і викладачів із задумом дослідження, продемонструвати його внутрішню логіку, сформулювати віднайдені результати й проблемні моменти, запропонувати міркування щодо свого дослідницького проекту в контексті загальних тем міждисциплінарних секцій, які заохочують до рефлексії над загальними питаннями соціальної й етичної відповідальності науковця, наукової новизни і приросту знань, питання поширення наукових результатів у міждисциплінарному і поза-фаховому контексті, економічний аспект науки.

У рамках конференції відбуваються гостьові лекції, методологічні семінари, загальні семінари для аспірантів усіх спеціальностей.

## I. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ

Цикл загальної підготовки (**35 кредитів ЄКТС**) складається з трьох блоків дисциплін: науково-теоретичної, науково-практичної і мовної підготовки, що сприяють формуванню інтегральної компетентності третього рівня освіти: *здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних і створення нових цілісних знань та/або професійної практики.*

У кожному блоці передбачені нормативні дисципліни й надана можливість вибору дисциплін, щоб забезпечити потреби індивідуальних дослідницьких проектів аспірантів.

Навчальні результати, які передбачені циклом дисциплін загальної підготовки, розвивають здатності активного дослідника до фахової діяльності в трьох сферах:

- Сфера Д (дослідження) – знання фаху й предмету дослідження, методологічні навички, володіння сучасними технологіями досліджень; високий рівень володіння навичками і технологіями пошуку та обробки наукової інформації;
- Сфера К (комунікація) – виховання здатності до репрезентації і спілкування в межах глобальної наукової спільноти, що включає навички мовлення, письма та презентації англійською мовою, а також уміння формулювати результати дослідження в тій формі, яка потрібна для певної мети чи аудиторії, навички викладача;
- Сфера М (менеджмент) – поєднує навички планування та управління науковими проектами, пошуку наукових грантів, розвиток особистісної ініціативності, уміння формувати робочі групи й спільноти; уміння планувати свою кар'єру.

Курси тематичного блоку «**1.1. Дисципліни науково-теоретичної підготовки**» забезпечують формування системного наукового світогляду, ґрунтовні знання філософських засад наукового пізнання, загальних методів наукового дослідження, розуміння засад академічної культури й етики, здатності до інтелектуального ризику та перегляду наукових парадигм на основі розуміння історичності науки й критеріїв науковості.

№	Назва	ЄКТС	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<b>I. Цикл загальної підготовки</b>							
<i>1.1. Дисципліни науково-теоретичної підготовки</i>							
<i>1.1.1. Нормативні</i>							
1	Логіка, методологія і етика наукового дослідження	4	120	52	65	3	Іспит
2	Прикладна філософія	3	90	26	61	3	Залік
<i>Всього</i>		<i>7</i>	<i>210</i>	<i>78</i>	<i>126</i>	<i>6</i>	
<i>1.1.2. Вибіркові</i>							
1	Історія науки	3	90	26	61	3	Залік
2	Сучасні тенденції розвитку хімії і її вплив на суміжні науки	3	90	26	61	3	Залік
<i>Всього (один з курсів)</i>		<i>3</i>	<i>90</i>	<i>26</i>	<i>61</i>	<i>3</i>	
<b>Разом</b>		<b>10</b>	<b>300</b>	<b>104</b>	<b>187</b>	<b>9</b>	

### **1.1.1. Нормативні дисципліни**

#### **1. Логіка, методологія та етика наукового дослідження**

**Викладає:** *д. ф. н., доц. Лютий Т. В.*

Основна мета курсу – допомогти аспірантам оволодіти актуальними загальнонауковими компетентностями через ознайомлення з провідними тенденціями в розвитку філософії та методології науки. Курс включає розгляд засадничих світоглядних проблем сучасної науки, ознайомлення з ключовими методологічними проблемами науки, виокремлення глобальних тенденцій в трансформації наукової картини світу та визначення провідних функцій науки в житті суспільства. Слухачі курсу зможуть виокремити ціннісні й етичні засади наукової діяльності та принципи формування професійної етики вченого.

За допомогою основних елементів логіки наукового пізнання, окреслених у курсі, через удосконалення навичок логічного аналізу й вивчення основних загальнонаукових дослідницьких методів і методик, аспіранти зможуть самостійно формувати системний науковий світогляд. Курс сприяє оволодінню навичками генерування та інтерпретування нових ідей, умінню виявляти, ставити та вирішувати проблеми, розроблювати теоретичні концепції, виявляти нові тенденції розвитку науки і критично оцінювати їхній потенціал.

#### **2. Прикладна філософія**

**Викладає:** *д. ф. н., проф. Менжулін В. І.*

Основна мета курсу – інтегрувати й удосконалити вже набуті на попередніх етапах навчання загальнонаукові (філософські) компетентності та скористатися ними для визначення й розв'язання актуальних теоретико-пізнавальних, світоглядних, культурних, соціальних, політичних та етичних проблем, що постають чи можуть постати перед науковцями в зв'язку з їх професійною діяльністю.

Аспіранти будуть залучені до осмислення широкого кола практичних питань на основі опанування культури філософського мислення, що передбачає вміння визначати філософські аспекти в рамках спеціальних наукових досліджень та дисциплін і оволодіння навичками їх аналізу. У курсі пропонується проектувати професійну діяльність з урахуванням етичних норм, історичного досвіду, культурних традицій, соціально-політичних тенденцій, тощо, що формує здатність до інтелектуального ризику та перегляду наукових парадигм.

Окрема увага приділятиметься навичкам ведення міждисциплінарного діалогу на засадах науковості та толерантності, умінню формулювати переконливі аргументи на підтвердження наукових гіпотез

## **1.1.2. Вибіркові дисципліни**

### **1. Історія науки**

**Викладає:** *д. ф. н., доц. Лютий Т. В.*

Метою курсу є ознайомлення студентів із основними етапами становлення науки, історичними типами наукової й технічної раціональності і формування на основі цих знань уміння здійснювати історико-наукове дослідження в межах власного фахового зацікавлення.

У курсі зіставляються і розрізняються наукова, філософська й релігійна картини світу, формується здатність розуміти їх сутність, специфіку та взаємозв'язки на основі розуміння науки як історичного феномену.

Через порівняльний аналіз критеріїв науковості, аспіранти зможуть досягти розуміння ролі науки в розвитку цивілізації. Слухачі курсу набудуть здатності кваліфікувати напрями власних дослідницьких проєктів у контексті розвитку науки й цивілізації. Під історичним кутом зору будуть проаналізовані також і системи цінностей, на які орієнтуються вчені, визначена роль ідеології та міфів в історії науки.

### **2. Сучасні тенденції розвитку хімії і її вплив на суміжні науки**

**Викладає:** *д. хім. н., проф. Голуб О. А.*

Метою курсу є формування у аспірантів здатності опановувати і визначати тенденції розвитку сучасної хімії у міждисциплінарному контексті.

На основі порівняння історичного контексту вже виявлених напрямів сучасної хімії аспіранти будуть залучені до аналізу та прогнозування перспективних досліджень (на матеріалі власних дисертаційних проєктів і колегіального обговорення можливих спільних проєктів).

Слухачі зможуть досягти розуміння соціальної та екологічної ролі природничих наук та їх впливу на подальше життя людства та розвиток природи.

У рамках блоку «1.2. Дисципліни науково-практичної підготовки» аспіранти отримають змогу набути навичок володіння засобами комунікації та інформаційними технологіями для передачі знань про наукові результати і збільшення впливу результатів наукових досліджень у академічному, економічному та соціальному контекстах; здобудуть уміння використовувати інформаційні й комунікаційні технології для самостійного дослідження, викладання й управління науковою діяльністю, знання про основні наукометричні показники й ресурси для оцінки потенціалу дослідження.

№	Назва	ЄКТС	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<i>1.2. Дисципліни науково-практичної підготовки</i>							
<i>1.2.1. Нормативні</i>							
1	Робота з інформаційними ресурсами	3	90	26	58	6	Іспит
2	Методика викладання інформатики у вищій школі	3	90	26	61	3	Іспит
3	Викладацька практика	3	90	26	61	3	Залік
<i>Всього</i>		<i>9</i>	<i>270</i>	<i>78</i>	<i>180</i>	<i>12</i>	
<i>1.2.2. Вибіркові</i>							
1	Сучасні методики викладання, особливості он-лайн освіти	3	90	26	61	3	Залік
2	Менеджмент наукових проєктів	3	90	26	61	3	Залік
<i>Всього (один з курсів)</i>		<i>3</i>	<i>90</i>	<i>26</i>	<i>61</i>	<i>3</i>	
<i>Разом</i>		<i>12</i>	<i>360</i>	<i>104</i>	<i>241</i>	<i>15</i>	

### 1.2.1. Нормативні дисципліни

#### 1. Робота з інформаційними ресурсами

**Викладає:** к.н.соц.ком., Назаровець С. А.

Мета курсу – сформувати у аспіранта систему знань та вмінь, що забезпечить проведення ефективної інформаційної діяльності, яка передбачає використання універсальних та спеціалізованих інформаційних ресурсів, комерційних і відкритих джерел наукової інформації, ознайомлення з тенденціями розвитку інформаційних ресурсів та сучасними практиками пошуку інформації у мережі Інтернет.

Слухачі курсу здобудуть уміння планувати й ефективно проводити інформаційну роботу (збір та аналіз наукових джерел) для проведення дослідження; навчатися використовувати основні наукометричні показники, ресурси, а також відповідне програмне забезпечення, інформаційні та комунікаційні технології для ефективного пошуку, збереження та аналізу наукової інформації.

У курсі будуть розглядатися альтернативні метрики вимірювання наукової активності і сучасні практики репрезентації наукової інформації.

У контексті аналізу тенденцій розвитку інформаційних ресурсів будуть представлені принципи інтегрування в процес публікації і поширення дослідницьких результатів, генерування впливовості наукових концепцій на основі етики наукових публікацій.



## **2. Методика викладання інформатики у вищій школі**

**Викладає: д. ф.-м. н., проф. Глибовець М. М.**

Основне завдання курсу – послідовне занурення слухачів у практику викладання інформатики у вищій школі: від загальних відомостей про систему освіти України та її реформування до практичних навичок формування навчальних планів, побудови курсів, дотичних до тематики інформаційних технологій. Викладаються психологічні основи теорії навчання, закони та принципи дидактики, вимоги до лекції, методична майстерність викладача та методика проведення групових занять. Обговорюються електронне навчання та особливості викладання інформатики на інтерактивному рівні. Важливим аспектом курсу є формування вміння вести етичну комунікацію зі студентами й колегами, обізнаність з прийомами демонстрування принципів академічної доброчесності і плекання високої академічної культури.

## **3. Викладацька практика**

**Викладає: д.псих.н., професор Чернобровкін В. М.**

Цей курс є практично орієнтованим і покликаний сформувати вміння планувати й проводити аудиторні заняття (лекції, семінари, практичні і лабораторні заняття) з урахуванням особливостей і вимог фахової підготовки, а також формувати систему оцінювання результатів роботи студентів в аудиторії і їхньої самостійної роботи над усними та письмовими завданнями.

З огляду на практичні потреби щоденної викладацької практики будуть розглянуті методики залучення студентів до науково-орієнтованого і студентоцентричного навчання; засоби координації самостійної роботи слухачів курсу; ведення ефективної комунікації із учасниками курсу; способи вирішувати проблемні ситуації під час проведення аудиторних занять; види і форми контрольних завдань..

Важливим аспектом курсу є формування вміння вести етичну комунікацію зі студентами й колегами, обізнаність з прийомами демонстрування принципів академічної доброчесності і плекання високої академічної культури.

### **1.2.2. Вибіркові дисципліни**

#### **1. Сучасні методики викладання, особливості он-лайн освіти**

**Викладає: к.ф.н., Криворучка Л. Д.**

Курс спрямований на формування навичок інтерактивного викладання й здатності залучати слухачів до самостійного навчання і навчання в співпраці.

Слухачі курсу будуть обізнані з алгоритмами проведення занять і особливостями оцінювання результатів навчання за такими інтерактивними методиками: демонстрування моделі виконання фахових завдань (scaffolding), вирішення дослідницьких проблем (problem based learning - PBL), діалогічна співпраця (Philosophy for Childrent - P4C). У межах курсу буде запропоновано приклади застосування інтерактивних методик в реаліях вимог української вищої освіти і для навчання різновікових груп, а також аналіз недоліків і обмежень запропонованих методів.

Також буде запропонований аналіз дидактичних особливостей і нових викликів для викладача в процесі планування он-лайн навчання, можливостей поєднувати он-лайн і традиційні форми навчання й перевірки знань. Буде здійснений огляд відкритих освітніх ресурсів і програмного забезпечення для ведення навчання і комунікації в он-лайн середовищі.

## **2. Менеджмент наукових проектів**

**Викладає: д.н. держ. упр., доц. Чала Н. М.**

Мета курсу – сформувати вміння розробляти, планувати й ефективно реалізовувати наукові проекти за базовою моделлю проектного менеджменту (знання процесів і процедур ініціації, ведення й завершення проекту) із доцільним застосуванням відповідного програмного забезпечення. Окрема увага приділятиметься виробленню навичок обрахування проектних кошторисів, оцінювання результатів проекту і планування проектних ризиків, формування уміння планувати робочі завдання в часі і встановлювати пріоритети у проектній діяльності.

Складовою курсу є також формування уміння вести науково-організаційну діяльність завдяки обізнаності з принципами формування робочих груп, етичної ділової комунікації, техніками підвищення ефективності використання робочого часу й наполегливості в досягненні поставлених завдань у визначені терміни; уміння працювати автономно та ініціативно.

Серед тем курсу важливе місце посідає також проблематика стратегічного планування й формулювання цілей наукового проекту з урахуванням актуальних тенденцій розвитку наукової галузі й прагматики соціального контексту.

Третій тематичний блок циклу загальної підготовки - **1.3. Дисципліни мовної підготовки** - спрямовано на удосконалення рівня володіння українською та англійською мовою, щоб досягти уміння доказово й обґрунтовано викласти результати власного дослідження й брати компетентну участь у комунікації і взаємодії в рамках міжнародної академічної спільноти.

Особливістю планування цього циклу є широка пропозиція модульних вибіркового дисциплін з англійської мови (5 дисциплін по 2 кредити ЄКТС), з поміж яких аспіранти мають обрати не менше двох складових для формування свого індивідуалізованого мовного курсу в обсязі 4 кредитів ЄКТС, що дасть змогу обрати напрям для підвищення рівня володіння англійською мовою, що є найбільш практично орієнтований з огляду на майбутню наукову діяльність.

№	Назва	ЄКТС	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<i>1.3. Дисципліни мовної підготовки</i>							
<i>1.3.1. Нормативні</i>							
1	Культура наукової мови	3	90	52	35	3	Залік
2	Наукова англійська мова (Academic English)	3	90	52	35	3	Іспит
3	Наукове письмо англійською мовою за напрямками: (Academic Writing in Humanities, Sciences, IT )	3	90	26	61	3	Іспит
<i>Всього</i>		<i>9</i>	<i>270</i>	<i>156</i>	<i>105</i>	<i>9</i>	

<i>1.3.2. Вибіркові модулі для індивідуалізованого курсу «Наукова англійська мова 2»</i>							
	Наукові презентації англійською мовою (Academic Presentation)	2	60	26	30	4	Залік
	Написання грантових пропозицій (Grants and Project Writing)	2	60	26	30	4	Залік
	Корективний курс англійської мови	2	60	26	30	4	Залік
	Підготовка до міжнародних тестів (TOEFL та IELTS)	2	60	26	30	4	Залік
	Особливості перекладу наукової літератури	2	60	26	30	4	Залік
<i>Всього (не менше 2 дисциплін)</i>		<i>4</i>	<i>120</i>	<i>52</i>	<i>60</i>	<i>8</i>	
<i>Разом</i>		<i>13</i>	<i>360</i>	<i>182</i>	<i>166</i>	<i>12</i>	

### 1.3.1. Нормативні дисципліни

#### 1. Культура наукової мови

*Викладає: д. філ. н., проф. Ожоган В. М.*

Мета курсу – сформувати вміння вживати мовні одиниці з якнайбільшою комунікативною доцільністю відповідно до норм української літературної мови. Окрема увага приділятиметься виробленню навичок літературного редагування наукового тексту: точність, логічність, простоту, стислість і виразність мовлення. Курс поглиблює знання про мовні норми, науковий стиль, особливості мовної організації наукових текстів різних жанрів, охоплює складні питання українського слово- і формовживання, творення й уживання синтаксичних конструкцій та пунктуації.

Аспіранти ознайомляться зі складними питаннями українського слово- і формовживання, творення й уживання синтаксичних конструкцій та пунктуації, побудови писемного наукового тексту та усного виступу. Особлива увага приділятиметься змінам у лексичному фонді мови, що постали протягом останніх десятиліть у зв'язку з суспільно-політичними та культурними змінами в житті держави. Курс спрямований також на вироблення навичок літературного редагування наукового тексту.

Основні теми: Значення, складники та сучасні проблеми культури наукової мови; лексична нормативність наукового тексту: попередження помилок, спричинених впливом російської мови; уживання іншомовної лексики та правопис слів іншомовного походження; складні випадки відмінювання й уживання іменників і займенників у науковому тексті; словозміна та правопис прикметників і числівників; правильне вживання і правопис дієслівних форм, прислівників та прийменників; уникнення в науковому тексті невластивих українській мові синтаксичних конструкцій; правильна побудова простих ускладнених речень і розділові знаки в таких структурах; правильна побудова та пунктуаційне оформлення складних речень; способи передавання чужого мовлення, оформлення цитат, редагування наукового тексту.

## **2. Наукова англійська мова (Academic English)**

**Викладає:** к.філ.н., доц. *Василенко І. В.*

The purpose of the course Academic English is to develop the language skills – vocabulary, grammar, sentence structure, punctuation – essential for mastering academic style and communicating effectively in academic discourse. PhD students will be guided through various strategies of academic writing, in particular, problem statement, literature review, methodology section, as well as academic genres, such as summary, review, abstract, research proposal (thesis proposal). The course participants will be supported through the main stages of drafting a PhD thesis proposal regarding its composition and language features. The course will also contribute to strengthening the presentation skills applied in academic environment. The evaluation of the course participation will be based on the students' practical activities in class and timely submission of the requested assignments.

## **3. Наукове письмо англійською мовою за напрямками (Academic Writing in Humanities, Sciences, IT )**

**Викладає:** к.філ.н., *Мазін Д. М.*

The course aims at developing strong practical skills necessary for successful writing of a research article in English within one's field of studies to be published in a peer-reviewed journal. Planned as an integral part of PhD curriculum, the course is designed to lead PhD students through the main stages of preparing research publications as requested in their academic fields. The course will focus on the structure elements, appropriate vocabulary and grammar features of a research article, as well as deepen the PhD students' level of expertise in linguistic skills that are required in English writing for academic purposes.

### **1.3.2. Вибіркові модулі для формування індивідуалізованого мовного курсу**

#### **1. Наукові презентації англійською мовою (Academic Presentation)**

**Викладає:** к.філ.н., *Мазін Д. М.*

Курс спрямований на поглиблення навичок підготовки та здійснення наукових презентацій англійською мовою в академічному середовищі. Студенти PhD-програм зможуть практично оволодіти мовними та поведінковими стратегіями підготовки до різних видів наукових презентацій, зокрема, виступу на науковій конференції або участі в груповому обговоренні (panel discussion), розвинути вміння ефективно ставити та відповідати на різні види запитань під час презентацій. Курс "Academic Presentation" удосконалив відповідні навички володіння англійською мовою (лексичні та граматичні особливості), необхідні для повноцінної комунікації в усному академічному дискурсі. У програмі курсу також інтегрований розвиток відповідних навичок англійськомовного наукового письма, необхідних для підготовки ефективного письмового заявляння для участі у міжнародних наукових конференціях (conference proposal, conference abstract).

#### **2. Корективний курс з англійської мови**

**Викладає:** к.філ.н., доц. *Василенко І. В.*

Мета цього курсу – підвищення рівня володіння англійською мовою для науково-освітнього вжитку серед тих слухачів PhD-програм, які відчувають потребу в додатковій підтримці з вивчення мови. Курс буде особливо корисним для аспірантів/докторантів, які потребують посиленої уваги до збагачення словникового складу, розвитку певних аспектів граматики та синтаксису після проходження нормативного курсу з англійської мови "Academic English".

### **3. Написання грантових і проектних пропозицій (Grants and Project Writing)**

**Викладає:** *к.філ.н., Мазін Д. М.*

Цей функціональний курс спрямований на формування та удосконалення писемних мовленнєвих навичок з англійської мови, необхідних для структурованої й успішної підготовки, аналізу, розробки та написання проектних і грантових пропозицій з метою пошуків фінансової або технічної підтримки науково-дослідних проектів. Протягом курсу буде приділено необхідну увагу різним аспектам володіння мовою – лексичним, граматичним, синтаксичним – які є основою для успішного писемного оформлення грантових і проектних пропозицій згідно з поширеним міжнародним досвідом.

### **4. Особливості перекладу наукової літератури англійською мовою**

**Викладає:** *к.філ.н., доц. Василенко І. В.*

Мета цього курсу – сформувати та закріпити уміння на достатньому фаховому рівні виконувати писемний переклад науково-дослідних матеріалів у сфері власних наукових досліджень з англійської на українську або з української на англійську мову. Слухачі курсу на практичному матеріалі розглянуть специфіку перекладу як різновиду інтелектуально-мовленнєвої діяльності, опанують основними аналітичними підходами, а також лексико-граматичними і стилістичними навичками, необхідними для успішної передачі змісту, понять і концепцій (а не лише слів) мовленнєвими засобами української або англійської мови.

### **5. Підготовка до міжнародних тестів (TOEFL та IELTS)**

**Викладає:** *к.філ.н., доц. Василенко І. В.*

Тести є орієнтованими на перевірку основних мовних навичок: читання, аудіювання, говоріння і письма. Курс знайомить зі структурою міжнародних тестів і дає можливість відпрацювати на практиці різні типи завдань зі вказаних навичок, а також поглибити знання граматики та лексики.

## II. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Цикл дисциплін професійної підготовки складається з двох крупних блоків: нормативних дисциплін (**10 кредитів ЄКТС**), які забезпечують опанування загальними фаховими компетентностями дослідника в галузі хімії, і вибіркових дисциплін, які забезпечують знання зі спеціалізації за одним із напрямів сучасної хімії.

Тематичний блок **2.1. Цикл нормативних дисциплін** професійної підготовки складається з курсів, що спрямовані на формування глибинних навичок проведення наукового дослідження у галузі хімії; вироблення здатності до науково-організаційної діяльності і співпраці в межах фахової спільноти, навички комунікації наукових результатів для подальшого практичного використання й уміння популяризувати наукове знання.

№	Назва	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
II. Цикл професійної підготовки							
2.1. Нормативні дисципліни							
1	Розробка дисертаційного проекту	3	90	26	58	6	Іспит
2	Аспірантський дослідницький семінар	4	120	52	62	6	Залік
3	Методологія наукового експерименту в хімії	3	90	26	58	6	Іспит
Всього		10	300	104	178	18	

### 1. Розробка дисертаційного проекту

*Викладає: д. хім. н., проф. Білоус А. Г.*

Основна мета курсу – ознайомлення аспірантів із нормативними документами і чинними вимогами до дисертаційних робіт в Україні, типовою структурою дисертацій, процедурами проходження захисту дисертаційної роботи.

Практичний курс, метою якого є ознайомлення аспірантів з основними вимогами до проведення і написання дисертаційного дослідження; основними характеристиками дисертаційного проекту та його структурних частин. Аспіранти навчаться представляти й захищати дисертаційні проекти; укладати анотовані бібліографії.

*Основні теми:*

1. Основні складові дисертаційного дослідження.
2. Техніка наукової роботи. Постановка дослідницької проблеми. Робоча гіпотеза та її перевірка. Визначення об'єкта та предмета дослідження, його мети та завдань. Складання плану роботи.
3. Бібліографічна підготовка. Ознайомлення із сучасним станом дослідження. Укладання анотованої бібліографії
4. Підбір джерел. Визначення методологічного та теоретичного інструментарію для їх опрацювання.
5. Навички критичного аналізу наукових текстів. Стилїстика наукового тексту. Етика наукових публікацій: норми цитування, запозичення ідей та формулювань.

6. Публічна презентація результатів дослідження: правила побудови наукової аргументації, етика наукової полеміки, навички публічних виступів.
7. Підготовка дисертаційного проекту.

У результаті вивчення курсу аспірант повинен:

*Знати:* основні вимоги до дисертаційного дослідження, норми цитування; основні етапи роботи над дисертацією; характеристики структурних частин дисертації; принципи і етику публічного представлення результатів дослідження.

*Вміти:* працювати з науковою літературою та джерелами; визначати коло джерел для дослідження; укладати анотовану бібліографію; підготувати і захистити дисертаційний проект.

Навчальні формати: практичні інтерактивні заняття; критична робота з літературою та джерелами; публічне представлення і захист дисертаційного проекту; укладання анотованої бібліографії

## **2. Аспірантський дослідницький семінар**

*Викладає: д. хім. н., проф. Голуб О. А.*

Основна мета семінару – створення навчально-наукової дослідницької групи, робота в якій допоможе аспірантам здійснювати дисертаційні дослідження на належному рівні та у відповідності до встановленого плану.

Від учасників курсу вимагається систематично представляти проміжні результати своїх досліджень, що є одним із найважливіших засобів формування здатності до систематичної наукової роботи і комунікації.

Курс надає можливість аспірантам здійснювати презентації та апробацію перших результатів власних наукових досліджень, брати участь в наукових дискусіях, переймати позитивний досвід у проведенні дисертаційних досліджень іншими аспірантами, отримувати рецензування та консультації досвідчених вчених щодо методів і результатів власної дисертаційної роботи.

*Основні теми:* Форми і методи представлення результатів власних наукових досліджень. Роль та форми проведення наукових форумів (семінарів, конференцій, круглих столів, симпозіумів, панельних дискусій тощо). Вимоги до матеріалів, які подаються для участі в наукових конференціях, їхня типова структура.

Курс передбачає проведення занять в інтерактивному форматі, викладається на 1 і 2 році навчання.



### 3. **Методологія наукового експерименту в хімії**

*Викладає: д. хім. н., проф. Картель М. Т.*

Практичний курс, метою якого є ознайомлення аспірантів з основними вимогами до проведення дослідження в галузі хімії, формування у аспірантів системи знань і вміння з методики проведення досліджень, систематизації, аналізу і оцінки одержаних результатів, оформлення наукової роботи та наукової документації.

У курсі вивчаються сучасні методичні прийоми, підходи та прикладні розробки, що застосовуються у сучасній практиці, досвіді науковців для вирішення теоретичних передбачень сучасної полімерної хімії.

Курс допомагає оволодіти навичками здобуття нових знань, засвоїти методику процесу наукового пізнання, закладає підґрунтя наступної науково-пошукової діяльності, ознайомлює з різними формами наукового викладу дослідницьких матеріалів, із логікою та етапністю процесу дослідження, його категоріальним апаратом, формує основні гностичні, дослідницькі вміння, навички роботи із літературою.

Особлива увага в курсі буде приділятися практичним навичкам використання математичних і числових методів, які використовуються у хімії; умінню використовувати відповідне програмне забезпечення для проведення хімічних досліджень.

Оскільки освітньо-наукова програма забезпечується фахівцями зі складу міжінституційної проектної групи, **всі три курси нормативних дисциплін циклу професійної підготовки будуть викладатися колегіально**, із залученням керівників фахових груп і провідних науковців у галузі відповідних спеціалізацій, що забезпечить краще розуміння аспірантами особливостей хімічної дослідницької діяльності.

**Загальну координацію здійснює гарант освітньо-наукової програми – проф. Голуб О. А.**

Запропоновані дисципліни блоку **2. 2. Цикл вибіркових дисциплін (не менше 9 кредитів ЄКТС)** формують поглиблене знання з окремих напрямів сучасної хімії за обраною спеціалізацією:

- планування і незалежного виконання експериментів;
- уміння описувати, аналізувати та критично оцінювати отримані експериментальні дані;
- уміння використовувати відповідні методи для синтезу й модифікування речовин;
- використовувати методологію та інструментарій суміжних дисциплін;
- володіти сучасними технологіями;
- розуміти можливості ефективного використання результатів хімічного дослідження для вирішення практичних завдань економіки й доцільного природокористування.

№	Назва	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>							
<i>2.2.1. Вибіркові курси спеціалізації «Хімія мембран і дисперсних систем»</i>							
1	Теоретичні основи мембранних процесів	3	90	26	60	4	Залік
2	Хімія дисперсних наносистем	3	90	26	60	4	Залік
3	Сучасна мембранологія	3	90	26	60	4	Залік
4	Функціональні матеріали і мембрани	3	90	26	60	4	Залік
5	Мембранні процеси і апарати	3	90	26	60	4	Залік
6	Методи синтезу і модифікування мембран	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки

<i>2.2.2. Вибіркові курси спеціалізації «Хімія високомолекулярних сполук»</i>							
1	Хімія високомолекулярних сполук	3	90	26	60	4	Залік
2	Фізико-хімія полімерів	3	90	26	60	4	Залік
3	Взаємопроникні полімерні сітки	3	90	26	60	4	Залік
4	Фізико-хімія полімерних композиційних матеріалів	3	90	26	60	4	Залік
5	Полімерні композиційні матеріали	3	90	26	60	4	Залік
6	Методи дослідження полімерів	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки

№	Назва	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>							
<i>2.2.3. Вибіркові курси спеціалізації «Біоорганічна хімія»</i>							
1	Основи біоорганічної хімії	3	90	26	60	4	Залік
2	Молекулярні механізми в біоорганічній хімії.	3	90	26	60	4	Залік
3	Новітні методи органічного синтезу біоактивних сполук	3	90	26	60	4	Залік
4	Біоактивні елементарні органічні сполуки	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		<i>9</i>	<i>270</i>	<i>78</i>	<i>180</i>	<i>12</i>	<i>3 заліки</i>
<i>2.2.4. Вибіркові курси спеціалізації «Нафтохімія і вуглехімія»</i>							
1	Загальні питання нафтохімії та вуглехімії	3	90	26	60	4	Залік
2	Каталітичні процеси переробки нафти	3	90	26	60	4	Залік
3	Альтернативна сировина органічного та нафтохімічного синтезу	3	90	26	60	4	Залік
4	Мономери та полімери в органічному та нафтохімічному синтезі	3	90	26	60	4	Залік
5	Поверхнево-активні речовини - синтез, властивості, застосування	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		<i>9</i>	<i>270</i>	<i>78</i>	<i>180</i>	<i>12</i>	<i>3 заліки</i>
<i>2.2.5. Вибіркові курси спеціалізації «Органічна хімія»</i>							
1	Основи хімії фосфорорганічних сполук	3	90	26	60	4	Залік
2	Реакційні частинки в органічній хімії	3	90	26	60	4	Залік
3	Методи дослідження органічних сполук	3	90	26	60	4	Залік
4	Сучасні методи синтезу і модифікування органічних сполук	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		<i>9</i>	<i>270</i>	<i>78</i>	<i>180</i>	<i>12</i>	<i>3 заліки</i>

№	Назва	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>							
<i>2.2.6. Вибіркові курси спеціалізації «Фізична хімія»</i>							
1	Фізична хімія	3	90	26	60	4	Залік
2	Фізико-хімія вуглецевих адсорбентів і наноструктурних матеріалів	3	90	26	60	4	Залік
3	Фізико-хімія поверхневих явищ	3	90	26	60	4	Залік
4	Хімія і технологія адсорбентів та каталізаторів	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки
<i>2.2.7. Вибіркові курси спеціалізації «Хімія поверхні»</i>							
1	Фізика і хімія поверхневих явищ	3	90	26	60	4	Залік
2	Квантово-хімічні розрахунки та властивості адсорбційних комплексів	3	90	26	60	4	Залік
3	Фізико-хімія і технологія вуглецевих адсорбентів	3	90	26	60	4	Залік
4	Нано-структурні матеріали та їх застосування	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки

№	Назва	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>							
<i>2.2.8. Вибіркові курси спеціалізації «Неорганічна хімія»</i>							
1	Теоретичні основи мембранних процесів	3	90	26	60	4	Залік
2	Електрохімічні методи моніторингу і коригування природного середовища	3	90	26	60	4	Залік
3	Мембрани та мембранні технології	3	90	26	60	4	Залік
4	Координаційна хімія перехідних металів	3	90	26	60	4	Залік
5	Методи синтезу і модифікування неорганічних сполук	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки
<i>2.2.9. Вибіркові курси спеціалізації «Сорбція і каталіз»</i>							
1	Нанохімія	3	90	26	60	4	Залік
2	Екологічна хімія	3	90	26	60	4	Залік
3	Методи неорганічного синтезу і модифікування	3	90	26	60	4	Залік
4	Технології створення й дослідження новітніх вуглецевих і неорганічних сорбентів і каталізаторів	3	90	26	60	4	Залік
5	Мембранні процеси і апарати	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки

№	Назва	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин самостійної роботи	Кількість годин консультацій	Форма контролю
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>							
<i>2.2.10 Вибіркові курси спеціалізації «Електрохімічна енергетика»</i>							
1	Електрохімічна енергетика	3	90	26	60	4	Залік
2	Прикладна електрохімія і розробка технологій	3	90	26	60	4	Залік
3	Дифузійні процеси в електрохімії	3	90	26	60	4	Залік
4	Фізична хімія координаційних сполук	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки
<i>2.2.11 Вибіркові курси спеціалізації «Колоїдна хімія»</i>							
1	Фізична та колоїдна хімія дисперсних матеріалів	3	90	26	60	4	Залік
2	Функціональні гідрогелі	3	90	26	60	4	Залік
3	Методи синтезу і модифікування полімерів та гідрогелів	3	90	26	60	4	Залік
4	Біосенсорні технології	3	90	26	60	4	Залік
<i>Всього (не менше 3 дисциплін)</i>		9	270	78	180	12	3 заліки

Викладання дисциплін забезпечується фахівцями відповідних Інститутів НАНУ зі складу міжінституційної проектної групи із залученням керівників фахових груп і провідних науковців у галузі відповідних спеціалізацій, що забезпечить краще розуміння аспірантами особливостей хімічної дослідницької діяльності.

**Загальну координацію здійснює гарант освітньо-наукової програми – проф. Голуб О. А.**

## НАБУТІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Завдяки оволодінню сукупністю дисциплін, які пропонуються слухачам в рамках освітньо-наукової програми за спеціальністю «102 Хімія», аспіранти зможуть набутися компетентностей, що є необхідними для провадження подальшої наукової та практичної діяльності у галузі програмної інженерії.

*Інтегральна компетентність:*

**Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних і створення нових цілісних знань та/або професійної практики.**

*Загальні компетентності:*

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
2. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
4. Вміння враховувати точки зору, що ґрунтуються на різних світоглядних, конфесійних та соціокультурних засадах;
5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
6. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) ;
7. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо;
8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
9. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації із різних джерел;
10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
11. Навички передавання й поширення наукових знань;
12. Здатність розробляти й здійснювати наукові проекти;
13. Здатність доказово й обґрунтовано викласти результати власного дослідження українською мовою;
14. Здатність коректно представляти результати наукових досліджень англійською мовою для комунікації і взаємодії в рамках міжнародної академічної спільноти;
15. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності);

*Загальні фахові компетентності:*

1. Здатність самостійно формулювати і вирішувати оригінальні дослідницькі завдання в галузі хімії.
2. Здатність опановувати і виявляти тенденції розвитку сучасної хімії і суміжних наук.
3. Уміння прогнозувати перспективи природничих наук і наук про життя, їхній вплив на подальше існування людства.
4. Навички компетентного використання математичних і числових методів, які використовуються у хімії.
5. Уміння використовувати відповідне програмне забезпечення для проведення хімічних досліджень.
6. Навички незалежного виконання експериментів, уміння описувати, аналізувати та критично оцінювати отримані експериментальні дані.
7. Здатність виконувати оригінальні дослідження та досягати наукових результатів, які створюють нові знання і розуміння у хімічній галузі з актуальних задач/проблем із необхідним застосуванням новітніх наукових методів.
8. Вміння брати участь в обговоренні наукового дослідження у форматі усних презентацій під час наукових заходів.

*Професійні компетентності: у галузі спеціалізації «Хімія мембран і дисперсних систем»*

1. Глибоке розуміння предмету і завдань хімії мембран.
2. Здатність самостійно формулювати та виконувати завдання в галузі хімії мембран і дисперсних систем.
3. Демонструвати ґрунтовні знання мембранних процесів та дисперсних систем.
4. Уміння створювати функціональні дисперсні матеріали з заданими характеристиками поверхні, функціональними групами, здатністю до міжфазових взаємодій, контрольованими сорбційними характеристиками і енергією поверхні.
5. Уміння отримувати композитні матеріали на основі функціоналізованих дисперсних систем.
6. Уміння застосовувати сучасні технології одержання і модифікування речовин.
7. Уміння отримувати композитні матеріали на основі функціоналізованих дисперсних систем.
8. Уміння застосовувати сучасні мембранні технології у процесах водоочищення і водопідготовки.
9. Здатність розробляти технологічні схеми процесів водопідготовки і водоочищення з використанням мембранного обладнання.



Професійні компетентності: у галузі спеціалізації «Біоорганічна хімія», «Нафтохімія і вуглехімія»

1. Глибоке розуміння предмету і завдань біоорганічної хімії як науки.
2. Знання будови, методів синтезу, властивостей, і біологічної ролі природних низькомолекулярних сполук.
3. Знання і розуміння структури і функцій природних біополімерів, їх біологічних функцій та регуляцію активності: вітаміни, коферменти, гормони, антибіотики, нейромедіатори, токсини, феромони тощо.
4. Знання і розуміння властивостей відомих синтетичних низькомолекулярних біорегуляторів.
5. Навички пошуку синтетичних біоактивних сполук як потенційних проліків, створення синтетичних регуляторів росту рослин.
6. Знання і розуміння механістичних основ реакційної здатності біополімерів і низькомолекулярних природних і синтетичних сполук.
7. Знання механізмів біологічної активності біомолекул.
8. Розуміння принципів створення низькомолекулярних синтетичних біорегуляторів.
9. Навички дослідження *in vitro*.
10. Навички *in silico* пошуку і створення низькомолекулярних синтетичних біорегуляторів.
11. Компетентне володіння новітніми методами органічного синтезу біологічно активних сполук.
12. Знання про модифікацію природних сполук «неприродними» фрагментами.
13. Компетентне володіння комбінаторними й багато-компонентними методами одержання біоактивних сполук.
14. Компетентне володіння методом стереоселективного синтезу в біоорганічній хімії.
15. Знання про ензими в тонкому органічному синтезі.
16. Обізнаність із проблемами «зеленої хімії» в синтезах біоактивних сполук і використання новітніх методів проведення органічних реакцій.
17. Знання про елементоорганічні аналоги природних сполук.

## **ОСНОВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

1. Хімія мембран і дисперсних систем
2. Хімія високомолекулярних сполук
3. Біоорганічна хімія
4. Нафтохімія і вуглехімія
5. Органічна хімія
6. Фізична хімія
7. Хімія поверхні
8. Неорганічна хімія
9. Сорбція і каталіз
10. Електрохімічна енергетика