

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний університет імені І.І.Мечникова**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Ректор Одеського національного  
університету імені І.І.Мечникова

проф. Коваль І.М.

22 вересня 2016 р



**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**  
**«ХІМІЯ»**

Освітній рівень третій (освітньо-науковий)  
Галузь знань 10 Природничі науки  
Спеціальність 102 Хімія

**Галузь знань** 10 Природничі науки  
(шифр та назва)

**Спеціальність** 102 «ХІМІЯ»

**Ступінь, що присвоюється** Доктор філософії

**Освітня кваліфікація** Доктор філософії з хімії

**Тип диплому** одиничний

**Обсяг програми** 240 **Обсяг освітньої складової** 45  
(кредитів ЄКТС) (кредитів ЄКТС)

**Рівень програми** QF for ENEA(РК ЄПВО) - третій цикл;  
МСКО - 8 рівень;  
EQF for LLL (ЄРК НВЖ) - 8 рівень;  
НРК України - 8 рівень

Схвалено Вченою радою хімічного факультету

“ 22 ” вересня 2016 року, протокол № 1 .

Затверджено Вченою радою ОНУ імені І.І.Мечникова

“ 27 ” вересня 2016 року, протокол № 1 .

## **РОЗРОБНИКИ**

СЕЙФУЛЛІНА Інна Йосипівна - керівник проектної групи, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри загальної хімії та полімерів;

РАКИТСЬКА Тетяна Леонідівна –доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної екології;

МЕНЧУК Василь Васильович - кандидат хімічних наук, доцент, декан хімічного факультету Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії;

ШКОВ Юрий Васильович - доктор хімічних наук, ст. наук. співробітник, завідувач кафедри органічної хімії;

СТРЕЛЬЦОВА Олена Олексіївна – доктор хімічних наук, професор кафедри фізичної та колоїдної хімії;

ЧЕБОТАРЬОВ Олександр Миколайович - кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри аналітичної хімії.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ.....	4
МЕТА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	5
ВИМОГИ ДО РІВНЯ ОСВІТИ ОСІБ, ЯКІ МОЖУТЬ РОЗПОЧАТИ НАВЧАННЯ ЗА ПРОГРАМОЮ, ТА ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙНОГО ВІДБОРУ ВСТУПНИКІВ.....	5
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМИ.....	6
ПРИДАТНІСТЬ ДО ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ТА ПОДАЛЬШОГО НАВЧАННЯ.....	7
ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ, НАВЧАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ.....	7
ФОРМИ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	7
<i>Таблиця 1.</i> Перелік компетентностей здобувачів першого наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 102 «Хімія».....	8
<i>Таблиця 2.</i> Результати навчання, загальні та фахові компетентності здобувачів наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 102 «Хімія».....	12
<i>Таблиця 3.</i> Зміст підготовки здобувачів наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 102 «Хімія» та програмні результати навчання.....	26
<i>Таблиця 4.</i> Розподіл змісту освітньої програми, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих компетентностей.....	41
<i>Таблиця 5.</i> Розподіл змісту освітньої програми та максимальний навчальний час за циклами підготовки.....	43

## ВСТУП

Освітня програма (освітньо-наукова) підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні в аспірантурі за спеціальністю 102 «Хімія» є нормативним документом ОНУ імені І.І. Мечникова, у якому визначається термін, зміст навчання, форми атестації здобувачів наукового ступеня.

Програма встановлює вимоги до випускників ОНУ імені І.І. Мечникова третього освітнього рівня за спеціальністю 102 «Хімія» у вигляді переліку компетентностей та результатів навчання.

Освітня програма є обов'язковою для ОНУ імені І.І. Мечникова при підготовці здобувачів освітнього і водночас першого наукового ступеня за спеціальністю 102 «Хімія», використовується для цілей ліцензування та акредитації, під час розроблення навчального плану, програм навчальних дисципліни і практик.

### НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Під час розробки використано посилання на нормативні документи:

- Закон України „Про вищу освіту” від 01.07.2014 р;
- Національний класифікатор України: "Класифікатор професій" ДК 003:2010 // Видавництво "Соцінформ", – К.: 2010;
- Перелік галузей знань і спеціальностей /Постанова КМУ від 29.04.2015 № 266 ;
- «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)/ Постанова КМУ від 23 березня 2016 р. № 261;
- Раскола Л.А. Теоретико-методичні засади розроблення освітніх програм / Раскола Л.А.,Ружицька О.М.; за ред. О.В. Запорожченко, В.М. Хмарського – Одеса. ОНУ імені І.І.Мечникова, 2016 – 68 с.
- Международная стандартная классификация образования МСКО 11/ Институт статистики ЮНЕСКО: UNESCO-UIS, 2013.- 87 с.

## **МЕТА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

Метою докторської програми є підготовка наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації, які мають необхідні компетентності для самостійної роботи в сфері науки і освіти, здатних до інноваційної діяльності та конкурентоспроможних на сучасному ринку праці, як всередині країни так і на міжнародному ринку.

Освітня програма підготовки науково-педагогічних кадрів за спеціальністю «Хімія» спрямована на поглиблене вивчення розділів хімії за спеціалізаціями підготовки; оволодіння сучасними методами отримання, виділення та ідентифікації хімічних сполук; використання новітніх приладів і технічних засобів для отримання і аналізу нових речовин і матеріалів.

Особливе значення має підготовка хіміків-науковців, які вміють самостійно планувати, проектувати та здійснювати комплексні дослідження в галузі хімії, а також в міждисциплінарних галузях, для вирішення завдань, в яких потрібні знання, оволодіння уміннями та накопичення навичок в галузі хімії.

Тому здійснення підготовки наукових, науково-педагогічних кадрів нової формації на основі інтеграції освіти і науки, які здатні вирішувати питання вдосконалення суспільства, виробництва, науки і розробки нових технологій є актуальним завданням сьогодення.

З цією метою здобувач ступеня «доктор філософії» проходить курс теоретичного навчання і здійснює самостійне оригінальне наукове дослідження, яке характеризується значною актуальністю і практичною значущістю. Результати дослідження оформляються у вигляді докторської дисертації, захист якої відбувається у встановленому порядку.

### **Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою та вимоги до професійного відбору вступників**

На навчання для здобуття ступеня «доктор філософії» приймаються особи, які здобули ступінь магістра або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста.

Прийом на основі ступеня магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста на навчання для здобуття ступеня «доктор філософії» здійснюється за результатами фахових вступних випробувань згідно правил прийому до аспірантури.

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАМИ**

**ПРЕДМЕТНА ОБЛАСТЬ (галузь знань)** – Хімія («Природничі науки»);

**ФОКУС ПРОГРАМИ:** загальна/ спеціальна: загальна (академічна) вища освіта в предметній галузі хімія.

### **ОРІЄНТАЦІЯ ПРОГРАМИ.**

Фундаментальні наукові дослідження які спрямовані на створення нових технологій та/або методів аналізу, що матимуть широке практичне застосування; синтез хімічних сполук; вивчення хімічних процесів та закономірності їх перебігу; наукові завдання міждисциплінарного характеру.

### **ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМИ**

Програма присвячена глибокому вивченню предмета та здійсненню самостійних оригінальних досліджень. Більшість часу відведено на виконання оригінального наукового дослідження, керованого, хоча значною мірою самостійного, написанню статей та дисертації. Решту часу дослідник-початківець використовує для вивчення наукових та теоретичних курсів .

Програма має дослідницьку, практичну та викладацьку складові.

### **АКАДЕМІЧНІ ПРАВА ВИПУСКНИКІВ**

Навчання впродовж життя для вдосконалення в освітній, науковій та інших діяльностях. Можлива подальша підготовка на науковому рівні в галузі хімії та близьких їй.

## ПРИДАТНІСТЬ ДО ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ

Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за ДК 003:2010

211	Професіонали в галузі фізики, астрономії, метеорології та хімії
2113	Професіонали в галузі хімії
2113.1	Наукові співробітники (хімія)
2113.1	Молодший науковий співробітник (хімія)
2113.1	Науковий співробітник (хімія)
2113.1	Науковий співробітник-консультант (хімія)
2113.2	Хімік, Хімік-аналітик
2146	Професіонали в галузі хімічних технологій
2146.1	Наукові співробітники (хімічні технології)
23	Викладачі
231	Викладачі університетів та вищих навчальних закладів
2310	Професори та доценти
2310.1	Доцент
2310.2	Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів (асистент, викладач вищого навчального закладу)

### ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Комбінація лекцій, практичних занять із розв'язування наукових проблем, виконання дослідницьких робіт, підготовка та виконання докторської дисертації.

### СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Письмові та усні екзамени, практика, презентації, есе, контрольні роботи, поточний контроль, захист докторської дисертації.

### ФОРМИ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.

Ступінь доктора філософії присуджується спеціалізованою вченою радою вищого навчального закладу або наукової установи в результаті успішного виконання здобувачем наукового ступеня доктор філософії відповідної освітньо-наукової програми та публічного захисту дисертації у спеціалізованій вченій раді.

Таблиця 1

**Перелік компетентностей здобувачів першого наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 102 «Хімія»**

<b>КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>	<b>Шифр</b>
<b>ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>	
<i><b>Міжособистісні:</b></i>	<b>КМО</b>
здатність аналізувати, тлумачити і застосовувати норми, що регулюють правовідносини у сфері охорони результатів інтелектуальної діяльності і засобів індивідуалізації;	КМО.01
здатність виконувати норми національного та міжнародного законодавства що регулюють порядок реєстрації прав на використання деяких об'єктів інтелектуальної власності;	КМО.02
готовність до толерантного сприйняття соціальних і культурних відмінностей, поважного і дбайливого ставлення до історичної спадщини й культурних традицій;	КМО.03
здатність дотримуватися загальноприйнятих норм поведінки і моралі міжособистісних відносин науковців у середині наукового співтовариства та вченого і наукового товариства із суспільством і державою;	КМО.04
<i><b>Інструментальні:</b></i>	<b>КІ</b>
фундаментальні знання основ методології та філософії наукових досліджень, закономірностей їх розвитку та володіння методами філософського аналізу;	КІ.01
володіння сучасними методами і технологіями наукової письмової комунікації на англійській мові для вирішення завдань наукової діяльності;	КІ.02
володіння основними прийомами ведення дискусії в науковій комунікації англійською мовою, включаючи дистанційні форми лінгвокомунікації;	КІ.03
володіння іноземною мовою на рівні, що дозволяє отримувати і оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності із зарубіжних джерел та навичками редагування й перекладу професійних текстів;	КІ.04
здатність до аналізу, синтезу і узагальненню отриманої інформації, логічно послідовної її організації у вигляді написання тез, есе, анотацій на англійській мові та представляти результати власного дослідження науковому співтовариству у вигляді статті, доповіді та презентації;	КІ.05
здатність оперувати поняттями і категоріями права щодо результатів інтелектуальної діяльності і засобів індивідуалізації;	КІ.06
знання основних етичних норм наукового товариства, видів відповідальності за порушення вимог етики в науковому колі;	КІ.07
здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в галузі хімії та суміжних наук з використанням сучасних методів дослідження та інформаційно-комунікаційних технологій;	КІ.08
спроможність до оформлення результатів досліджень в вигляді дисертаційної роботи, презентації та захисту результатів наукових досліджень;	КІ.09
знання основних історичних та сучасні концепцій розвитку хімії як науки;	КІ.10
володіння сучасними методами, формами та засобами навчання в системі вищої освіти України;	КІ.11
знання теоретико-методологічних основ педагогічного процесу вищої школи у контексті класичних та сучасних педагогічних поглядів й концепцій;	КІ.12
<i><b>Системні:</b></i>	<b>КС</b>
здатність проектувати і здійснювати комплексні дослідження, в тому числі міждисциплінарні, на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням знань в області методології та філософії науки і наукових досліджень;	КС.01
володіння прийомами філософсько-методологічного аналізу наукової	КС.02



<b>КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>		<b>Шифр</b>
проблематики, навичками самостійної науково-дослідної роботи в галузі хімічних та суміжних наук;		
фундаментальні знання основних підходів управління науковими дослідженнями, розробками, науковою діяльністю у ВНЗ та їх оцінка;		КС.03
здатність обирати оптимальні шляхи і методи вирішення завдань дослідження, інтерпретувати та аналізувати їх результати;		КС.04
здатність в сучасних умовах технічного прогресу до критичної переоцінки накопиченого досвіду в галузі хімічної науки і творчого аналізу шляхів її подальшого розвитку;		КС.05
знання основних тенденції та перспектив розвитку хімічної науки та здатність орієнтуватись в сучасних проблемах наукових досліджень в галузі хімія та суміжних науках;		КС.06
використовувати сучасні фізико-хімічні методи для дослідження неорганічних, органічних, координаційних, металоорганічних сполук з метою розв'язання комплексних проблем в професійної та дослідницько-іноваційної діяльності;		КС.07
здатність до саморозвитку та самовдосконалення впродовж життя;		КС.08
володіння навичками та вміннями для вирішення конкретних навчально-виховних задач в умовах реального педагогічного процесу;		КС.09
здатність обґрунтовано обирати та ефективно використовувати сучасні освітні технології, методи й засоби навчання з метою забезпечення запланованого рівня особистісного та професійного розвитку студента і аспіранта за програмами вищої освіти.		КС.10
<b>ФАХОВІ (предметно-специфічні) КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>		
<i>Фахові загальні:</i>		<b>КФЗ</b>
здатність організувати, моделювати наукові дослідження та розробки, реалізувати координаційне управління науковою діяльністю;		КФЗ.01
здатність керуватися в професійній діяльності культурними цінностями, сучасними принципами толерантності, діалогу і співпраці;		КФЗ.02
здатність конструктивно взаємодіяти із студентами та колегами а також з соціальними партнерами відповідно до етичних принципів, норм та правил;		КФЗ.03
здатність до особистої професійної відповідальності за наукову діяльність та її результати;		КФЗ.04
здатність до пошуку обробці, аналізу та систематизації наукової інформації за темою дисертації, вибору методик і засобів вирішення задачі;		КФЗ.05
володіння знаннями щодо виникнення та розвитку нових актуальних напрямів досліджень і сучасних досягнень в галузі хімії та застосування їх для вирішення наукових завдань і самостійної пошукової роботи в межах обраної спеціальності;		КФЗ.06
здатність розв'язувати теоретичні і прикладні проблеми, пов'язані з дизайном рідкокристалічних матеріалів на основі термотропних та ліотропних рідких кристалів та визначенням перспективних галузей їх використання;		КФЗ.07
здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між супрамолекулярною організацією фулеренів, циклодекстринів, каліксаренів, механізмами їх взаємодії з різними молекулами і іонами та корисними для практики властивостями;		КФЗ.08
вміння визначати головні напрями застосування хімічних речовин в якості сучасних біохімічних і метаматеріалів, лікарських засобів, карбонових нановолокон, ефекторів ферментів в медичній практиці та нанобіотехнологіях;		КФЗ.09
здатність розробляти комплексне методичне забезпечення навчальних дисциплін (модулів) з урахуванням передового міжнародного досвіду.		КФЗ.10

<b>КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>	<b>Шифр</b>
<b><i>Фахові спеціальні:</i></b>	
володіння теоретичним арсеналом сучасної координаційної хімії з питань класифікації координаційних сполук, їх номенклатури, параметрів хімічного зв'язування в молекулах, їх геометричної конфігурації, використання в різних областях життя людини, сучасної науки і техніки;	КФС.01
здатність систематизувати, узагальнювати та використовувати наукову інформацію з основних питань координаційної хімії для розробки стратегії синтезу, ідентифікації, визначення складу, будови та властивостей певних типів координаційних сполук за допомогою сучасних фізико-хімічних методів дослідження: УФ-, ІЧ-спектроскопії, ЯМР, ЕПР, мас-спектрометрія, термогравіметрія, комп'ютерне моделювання;	КФС.02
фундаментальні знання про класифікацію важливіших сучасних полімерних, в тому числі наноконпозиційних, матеріалів, методи їх одержання, властивості, напрями деструкції та способи переробки у виробі;	КФС.03
здатність до самостійного визначення молекулярних мас високомолекулярних сполук, дослідження їх складу, будови та властивостей сукупністю сучасних фізичних та хімічних методів: осмометрія, кріоскопія, ультрацентрифугування, світлорозсіювання, віскозиметрія, ІЧ-спектроскопія та ЯМР;	КФС.04
знання сучасних теоретичних методів дослідження в колоїдній хімії: нерівноважної термодинаміки, теорії самоорганізації, фрактальної геометрії, теорії кінетики;	КФС.05
вміння застосувати основні досягнення колоїдної хімії та нанохімії в сучасних технологічних процесах;	КФС.06
вміння зіставляти методи адсорбційного, екстракційного та флотаційного вилучення токсичних та корисних компонентів із стічних вод та обирати найбільш доцільний для рішення конкретних наукових та практичних завдань;	КФС.07
фундаментальні знання неорганічної хімії газоподібних токсичних речовин, їх фізичних та хімічних властивостей, а також санітарно-хімічних вимог щодо очищення від них повітря;	КФС.08
здатність обирати раціональні методи очищення повітря (каталітичні, хемосорбційні, хемосорбційно-каталітичні) від газоподібних екотоксикантів неорганічного походження, пропонувати способи отримання каталізатора або хемосорбента, враховуючи санітарно-токсикологічні та економічні вимоги.	КФС.09
глибинні знання та уявлення про асиметричний синтез органічних сполук та його особливості;	КФС.10
здатність до встановлення просторової будови стереоізомерів та володіння різноманітними способами отримання стереоізомерних молекул;	КФС.11
вміння описувати поверхневі явища на межі розподілу фаз, які спостерігаються під час вилучення токсичних речовин з водних середовищ;	КФС.12
знання термодинамічних та кінетичних моделей вилучення токсичних речовин з водних середовищ методами сорбції, екстракції, флотації;	КФС.13
глибинні знання та розуміння сучасних фундаментальних теоретичних концепцій аналітичної хімії її методології, хімічної метрології (хемометрики) та стандартизації;	КФС.14
здатність обирати оптимальний метод та методіку аналізу, визначати показники якості і безпеки об'єктів промислового виробництва, спираючись на знання основних характеристик методів хіміко-аналітичного дослідження;	КФС.15
глибинні знання будови, координаційних й спектральних характеристик порфіринів, методів їх виділення та очищення;	КФС.16
здатність проводити синтез та модифікацію порфіринів, доводити їх індивідуальність та чистоту методом тонкошарової хроматографії;	КФС.17

КОМПЕТЕНТНОСТІ	Шифр
фундаментальні знання теоретичних основ та механізмів міжфазного каталізу в органічному синтезі; властивостей каталізаторів міжфазного переносу та факторів, що впливають на їх активність;	КФС.18
здатність до аналізу ефективності використання певного каталізатора міжфазного переносу, самостійного вибору каталізатора для здійснення конкретної модифікації органічного субстрату та проведення органічних реакцій в багатофазних системах;	КФС.19
глибинні знання основних теорій міцелоутворення, адсорбції ПАР та їх поведінки на поверхні розділу фаз;	КФС.20
здатність встановлювати взаємозв'язок між будовою молекул ПАР й властивостями, що визначають їх використання та здійснювати кількісний аналіз явищ що відбуваються у розчині ПАР.	КФС.21

**Результати навчання, загальні та фахові компетентності здобувачів наукового ступеня «доктор філософії»  
зі спеціальності 102 «Хімія»**

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
<b>ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ:</b>		
<i><b>Міжособистісні:</b></i>		
здатність аналізувати, тлумачити і застосовувати норми, що регулюють правовідносини у сфері охорони результатів інтелектуальної діяльності і засобів індивідуалізації;	КМО.01	знати законодавство про захист прав на результати інтелектуальної діяльності та засобів індивідуалізації; знання про основні особливості використання і охорони результатів інтелектуальної діяльності та засобів індивідуалізації товарів, робіт і підприємств;
здатність виконувати норми національного та міжнародного законодавства що регулюють порядок реєстрації прав на використання деяких об'єктів інтелектуальної власності;	КМО.02	знати основні принципи правової охорони об'єктів інтелектуальної власності, основні причини та дії що призводять до порушення прав на об'єкти авторського права і суміжних прав; знати сучасні тенденції розвитку правового регулювання цивільно-правових відносин у сфері захисту інтелектуальних прав вітчизняного та міжнародного законодавства;
готовність до толерантного сприйняття соціальних і культурних відмінностей, поважного і дбайливого ставлення до історичної спадщини й культурних традицій;	КМО.03	володіти навичками етико-аксіологічного аналізу ситуацій, відносин, вчинків та знати основні етичні правила, норми, вимоги міжособистісного етикету; вміти застосовувати на практиці теоретичні та прикладні знання в області етики педагога і науковця, бути готовим до толерантного сприйняття соціальних і культурних відмінностей;
здатність дотримуватися загальноприйнятих норм поведінки і моралі міжособистісних відносин науковців у середині наукового співтовариства та вченого і наукового товариства із суспільством і державою;	КМО.04	вміти визначати коло етичних проблем, що виникають при взаємодії вчених один з одним та формулювати рекомендації для їхнього запобігання; вміти розуміти самостійну моральну цінність науки та наукової діяльності, зв'язок наукової діяльності зі способом життя, моральною позицією людини; вміти розуміти моральні аспекти функціонування науки як багатомірного явища суспільного життя та важливість прийняття рішень у галузі етики науки;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
<b>Інструментальні:</b>		
фундаментальні знання основ методології та філософії наукових досліджень, закономірностей їх розвитку та володіння методами філософського аналізу;	KI.01	<p>знати основні поняття гносеології науки, структури, форми та рівнів наукового пізнання;</p> <p>володіти різноманітними методами наукового пізнання та здатністю виявлення помилок і хибних поглядів;</p> <p>знати основні види наукових досліджень їх завдання, форми узагальнення та систематизації знань, реалізації й розвитку наукового пізнання;</p> <p>вміти висловлювати та обґрунтовувати свою позицію з питань наукової пізнавальної діяльності;</p> <p>володіти навичками критичного сприйняття інформації, аналітичного мислення, наукового підходу у вирішенні проблем;</p>
володіння сучасними методами і технологіями наукової письмової комунікації на англійській мові для вирішення завдань наукової діяльності;	KI.02	<p>знати складні синтаксичні конструкції наукової та ділової мови, технологію структурування академічного тексту, особливості наукового стилю усного та письмового спілкування ;</p> <p>знати орфоепічні та стилістичні норми використання іноземної мови в усному і письмовому науковому та науково-публіцистичному дискурсах;</p> <p>вміти працювати з автентичною літературою професійно орієнтованого характеру;</p>
володіння основними прийомами ведення дискусії в науковій комунікації англійською мовою, включаючи дистанційні форми лінгвокомунікації;	KI.03	<p>здійснювати усну комунікацію за монологічною та діалогічною формами наукової спрямованості (доповідь, повідомлення, презентація, дебати, круглий стіл) в індивідуальній та колективній діяльності при вирішенні актуальних наукових проблем;</p> <p>вести запис основних думок і фактів (з аудіотекстів і текстів для читання), а також запис тез усного виступу / письмової доповіді по досліджуваній проблематиці; виконувати письмові проектні завдання (письмове оформлення презентацій, результатів дослідження тощо.);</p>
володіння іноземною мовою на рівні, що дозволяє отримувати і оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності із зарубіжних джерел та навичками редагування й перекладу професійних текстів;	KI.04	<p>володіти навичками обробки великого обсягу іншомовної інформації з метою збору матеріалу для написання докторської дисертації або її розділу на мові, що вивчається ;</p> <p>уміти аналізувати есе та наукові статті з точки зору стилістики та дослідницької стратегії автора, приналежності до наукової школи, включеності в наукову традицію;</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
здатність до аналізу, синтезу і узагальненню отриманої інформації, логічно послідовної її організації у вигляді написання тез, есе, анотацій на англійській мові та представляти результати власного дослідження науковому співтовариству у вигляді статті, доповіді та презентації;	KI.05	володіти навичками написання наукових робіт: статті, тези, реферати, доповіді, есе на англійській мові для публікації в зарубіжних журналах та виступах на конференціях, виконувати письмові проектні завдання (письмове оформлення презентацій, результатів дослідження і т.д.);
		володіти навичками аналізу власного тексту, основними прийомами створення наукових і дослідницьких текстів, грамотної роботи з бібліографією, відбору мовних засобів, придатних для наукового стилю мовлення;
здатність оперувати поняттями і категоріями права щодо результатів інтелектуальної діяльності і засобів індивідуалізації;	KI.06	володіти основними юридичними поняттями в галузі правової охорони результатів інтелектуальної діяльності;
		знати основні категорії та принципи правового регулювання цивільно-правових відносин у сфері захисту інтелектуальних прав;
знання основних етичних норм наукового товариства, видів відповідальності за порушення вимог етики в науковому колі;	KI.07	знати норми професійної етики наукового працівника, орієнтуватися у моральних колізіях сучасної науки, включаючи специфіку проблем природничих наук;
		уміти застосовувати основні поняття етики науковця в обговоренні професійної діяльності вчених, аргументовано викладати принципи та докази прихильників та критиків основних концепцій у галузі хімії та суміжних наук;
здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в галузі хімії та суміжних наук з використанням сучасних методів дослідження та інформаційно-комунікаційних технологій;	KI.08	знати основні методи, прийоми науково-дослідницької діяльності та вміти вибирати найбільш доцільні методи дослідження наукових проблем;
		уміти самостійно робити постановку проблеми, вибирати тему, формулювати мету, завдання, об'єкт й предмет дослідження згідно обраної теми дисертаційної роботи;
спроможність до оформлення результатів досліджень в вигляді дисертаційної роботи, презентації та захисту результатів наукових досліджень;	KI.09	вміти представляти отримані результати наукових досліджень у вигляді звітів і наукових публікацій в фахових рецензованих виданнях;
		вміти використовувати сучасні комп'ютерні інформаційні технології та програми у наукових дослідженнях та публічної презентації їх результатів;
		володіти навичками публічного виступу в науковій діяльності, аргументації, ведення дискусії та полеміки;
знання основних історичних та сучасних концепцій розвитку хімії як науки;	KI.10	володіти знанням про основні концепції хімії на різних етапах історичного розвитку науки;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		знати основні концептуальні системи в хімії (концепції хімії про елементи, їх будову та періодичний закон Д.І. Менделєєва);
володіння сучасними методами, формами та засобами навчання в системі вищої освіти України;	КІ.11	<p>знати основні організаційні форми реалізації освітнього процесу у вищих навчальних закладах, основи планування освітнього процесу у вищому навчальному закладі, форми, види і способи контролю й оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей;</p> <p>володіти інноваційними освітніми технологіями навчання у вищих навчальних закладах;</p> <p>уміти планувати й реалізовувати різні форми організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі, відбирати, структурувати зміст навчального матеріалу для проведення різних видів навчальних занять;</p> <p>знати завдання і функції науково-педагогічного працівника, вимоги до підготовки документального супроводу викладання у ВНЗ;</p>
знання теоретико-методологічних основ педагогічного процесу вищої школи у контексті класичних та сучасних педагогічних поглядів й концепцій.	КІ.12	<p>знати об'єкт, предмет, понятійно-категоріальний апарат та методи дослідження педагогічної науки;</p> <p>знати закономірності, принципи, форми, прийоми педагогічного впливу на особистість в процесі її навчання, виховання, освіти, розвитку та самовдосконалення;</p> <p>вміти орієнтуватися у вітчизняних та міжнародних педагогічних підходах, концепціях, технологіях процесів творчого саморозвитку і самовиховання студентів;</p>
<b>Системні:</b>		
здатність проектувати і здійснювати комплексні дослідження, в тому числі міждисциплінарні, на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням знань в області методології та філософії науки і наукових досліджень;	КС.01	<p>знати історію виникнення і розвитку науки, основні етапи становлення системи наукового знання і особливості сучасної науково-пізнавальної ситуації; системну періодизацію історії науки і техніки, методологічні концепції науки;</p> <p>знати особливості природознавства, його методологічні програми, основні тенденції напрямки та перспективи розвитку;</p> <p>знати загальні закономірності сучасної науки; труднощі і парадокси науки; соціально-культурні та екологічні наслідки техніки і технологій, форми наукових дискусій; принципи методології системного підходу в науці, основні поняття синергетики;</p>
володіння прийомами філософсько-методологічного аналізу наукової проблематики навичками самостійної	КС.02	критичне осмислення принципів, методів і понять наукових досліджень, видів та форм науково-дослідної роботи;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
науково-дослідної роботи в галузі хімічних та суміжних наук;		вміти застосовувати доцільні методи при проведенні наукових досліджень залежно від їх цілей;
		вміти побудувати наукове дослідження відповідно логіки та мети дослідження, володіти навичками самостійної постановки проблемних питань науки і техніки, прийомами аргументації власної точки зору;
		вміти використовувати в професійній діяльності знання традиційних та сучасних проблем методології науки та основ філософсько-методологічного аналізу в науковій діяльності;
		вміти орієнтуватися в основних світоглядних і методологічних проблемах, що виникають на сучасному етапі розвитку науки;
фундаментальні знання основних підходів управління науковими дослідженнями, розробками, науковою діяльністю у ВНЗ та їх оцінка;	КС.03	знати класифікацію, характеристику наукових проектів, специфіку їх реалізації та моделі системи управління науковими проектами;
		вміти формулювати задачі та завдання по управлінню науковими проектами;
здатність обирати оптимальні шляхи і методи вирішення завдань дослідження, інтерпретувати та аналізувати їх результати;	КС.04	володіти сучасними методами дослідження в хімії та використовувати їх при проведенні самостійної науково-дослідницької діяльності (спектроскопічні, дифракційні, оптичні методи, мас-спектрометрія, магнетохімія) інтерпретувати та аналізувати їх результати;
здатність в сучасних умовах технічного прогресу до критичної переоцінки накопиченого досвіду в галузі хімічної науки і творчого аналізу шляхів її подальшого розвитку;	КС.05	знати основні історичні факти, найважливіші події та переломні моменти в розвитку хімії;
		вміти висловлювати та обґрунтовувати свою позицію з питань, що стосуються ціннісного ставлення до історичного минулого хімії як науки;
знання основних тенденції та перспектив розвитку хімічної науки та здатність орієнтуватись в сучасних проблемах наукових досліджень в галузі хімія та суміжних науках;	КС.06	вміти визначати перспективні напрями розвитку хімічної науки в самостійній науково-дослідній роботі;
		встановлювати зв'язок між складом, будовою та властивостями хімічних сполук, що визначають галузі їх застосування та прогнозувати реакційну здатність простих і складних сполук залежно від їх будови;
використовувати сучасні фізико-хімічні методи для дослідження неорганічних, органічних, координаційних, металоорганічних сполук з метою розв'язання комплексних проблем в професійної та дослідницько-інноваційної діяльності;	КС.07	вміти застосувати комплексний підхід до наукового дослідження хімічної сполуки, встановлення її складу та властивостей сучасними фізико-хімічними методами;
		вміти здійснювати інноваційну діяльність та трансформувати наукові дослідження і розробки у конкурентоспроможні товари і послуги;



Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
здатність до саморозвитку та самовдосконалення впродовж життя;	КС.08	володіння навичками критичного аналізу та оцінки наявних знань, їх уточнення і примноження у процесі самостійного наукового дослідження; бути здатним удосконалювати і розвивати свій інтелектуальний, загальнокультурний та науковий рівень; бути здатним систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в науковій та педагогічній діяльності;
володіння навичками та вміннями для вирішення конкретних навчально-виховних задач в умовах реального педагогічного процесу;	КС.09	вміти визначати й проаналізувати цілі, зміст, принципи, методи і прийоми навчання; вміти контролювати й оцінювати рівень сформованості всіх складників професійної компетентності; вміти застосовувати інноваційні методи, прийоми та засоби навчання і виховання студентів; працювати з навчальною, науковою, методичною літературою;
здатність обґрунтовано обирати та ефективно використовувати сучасні освітні технології, методи й засоби навчання з метою забезпечення запланованого рівня особистісного та професійного розвитку студента і аспіранта за програмами вищої освіти.	КС.10	вміти проектувати педагогічні технології проведення всіх форм навчально-виховного процесу у ВНЗ (лекція, семінар, факультатив, і ін.) здійснювати та оцінювати навчальний процес з урахування специфіки освітнього середовища; вміти розв'язувати практичні завдання, застосовувати теоретичні знання, навчальні матеріали при вирішенні конкретних професійних завдань в сфері педагогічної діяльності; володіти системним науковим знанням про теорію і технології процесів навчання, розвитку, виховання з урахуванням їх взаємозв'язку і взаємозумовленості;
<b>ФАХОВІ (предметно-специфічні) КОМПЕТЕНТНОСТІ</b>		
<i>Фахові загальні:</i>		
здатність організувати, моделювати наукові дослідження та розробки, реалізувати координаційне управління науковою діяльністю;	КФ3.01	володіти механізмами управління науковими проектами у ВНЗ, на основі базових механізмів управління та організації проектами; вміти комплексно оцінювати результати наукових проектів, наукової діяльності (оцінка заявок на виконання наукових проектів, оцінка якості результатів, результативності та рівня організації наукової діяльності);
здатність керуватися в професійній діяльності культурними цінностями, сучасними принципами	КФ3.02	володіти навичками етико-аксіологічного аналізу ситуацій, відносин, вчинків;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
толерантності, діалогу і співпраці;		<p>знати роль і місце професійної етики в системі наук, специфіку різних видів професійної етики; розбиратися в сучасних проблемах педагогічної та наукової етики;</p> <p>вміти визначати ставлення і стратегію поведінки по відношенню до своїх професійних обов'язків та суб'єктів спілкування на основі етичних вимог;</p> <p>знати принципи, функції, стилі, способи педагогічного спілкування і взаємодії з різними віковими і соціальними категоріями суб'єктів комунікації;</p>
здатність конструктивно взаємодіяти із студентами та колегами а також з соціальними партнерами відповідно до етичних принципів, норм та правил;	КФЗ.03	<p>уміти на основі історичних традицій та зарубіжного досвіду моделювати зразки моральної поведінки викладача у різних педагогічних ситуаціях;</p> <p>керуватися принципами толерантного діалогу і співпраці в поведінці; виявляти зони ціннісно-етичних протиріч і конфліктів в педагогічній діяльності, володіти навичками їх вирішення;</p>
здатність до особистої професійної відповідальності за наукову діяльність та її результати;	КФЗ.04	<p>вміти висловлювати та обґрунтовувати свою позицію з питань наукової діяльності та її результатів;</p> <p>володіти навичками ціннісно-етичної самооцінки, самоконтролю, самовдосконалення, здатністю виробляти систему особистісних норм-орієнтирів власної наукової діяльності та слідувати їй;</p>
здатність до пошуку обробці, аналізу та систематизації наукової інформації за темою дисертації, вибору методик і засобів вирішення задачі;	КФЗ.05	<p>вміти використовувати інформаційно-пошукові системи та бази даних для пошуку наукової інформації з хімії, обробляти та аналізувати отриману інформацію;</p> <p>володіти навичками збору, обробки, критичного аналізу та систематизації інформації за темою дослідження;</p> <p>вміти виділяти і систематизувати основні ідеї в наукових текстах, критично оцінювати інформацію, що надходить з різноманітних наукових джерел;</p>
володіння знаннями щодо виникнення та розвитку нових актуальних напрямів досліджень і сучасних досягнень в галузі хімії та застосування їх для вирішення наукових завдань і самостійної пошукової роботи в межах обраної спеціальності;	КФЗ.06	<p>знати основні етапи та закономірності розвитку хімії, що створюють об'єктивну необхідність виникнення нових напрямів;</p> <p>вміти використовувати знання щодо відомих сучасних методів дослідження та новітніх досягнень в хімії для вирішення завдань які ставить самостійне наукове дослідження;</p>
здатність розв'язувати теоретичні і прикладні проблеми, пов'язані з дизайном рідкокристалічних матеріалів на	КФЗ.07	знати принципи дизайну рідкокристалічних матеріалів, сутність ефекту Фредерікса та його використання в рідкокристалічних дисплеях;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
основи термотропних та ліотропних рідких кристалів та визначенням перспективних галузей їх використання;		вміти розрізняти рідкі кристали за структурою: термотропні (нематичні, смектичні, холестеричні) та ліотропні, та визначати перспективні галузі використання рідкокристалічних матеріалів в залежності від їх складу та структури;
здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між супрамолекулярною організацією фулеренів, циклодекстринів, каліксаренів, механізмами їх взаємодії з різними молекулами і іонами та корисними для практики властивостями;	КФЗ.08	знати будову, класифікацію, основні властивості, галузі застосування циклодекстринів та вміти розрізняти $\alpha$ -, $\beta$ - та $\gamma$ -циклодекстрини, описувати механізми їх взаємодії з молекулами та іонами, у тому числі з ПАР та барвниками; знати характеристику каліксаренів та методи їх синтезу, вміти прогнозувати можливості застосування каліксаренів в якості хромофорів та основи для мицелярних систем в залежності від їх складу та будови;
вміння визначати головні напрями застосування хімічних речовин в якості сучасних біохімічних і метаматеріалів, лікарських засобів, карбонових нановолокон, ефекторів ферментів в медичній практиці та нанобіотехнологіях;	КФЗ.09	базуючись на знаннях про досягнення в області органічної, біоорганічної та біометалоорганічної хімії вміти визначати можливість використання органічних сполук та комплексів металів в процесі моделювання ферментативного каталізу; розрізняти головні напрями розвитку сучасних нанобіотехнологій та визначати сфери можливого застосування біохімічних матеріалів (лікарських засобів, карбонових нановолокон, метаматеріалів) в медичній практиці;
здатність розробляти комплексне методичне забезпечення навчальних дисциплін (модулів) з урахуванням передового міжнародного досвіду;	КФЗ.10	володіти інструментарієм для побудови лекцій, семінарських та практичних занять; системою оцінювання та моніторингу якості знань студентів; принципами побудови активних форм навчання; вміти організувати самостійну роботу студентів та задіяти їх особистісний потенціал для досягнення педагогічних завдань;
<b>Фахові спеціальні:</b>		
володіння теоретичним арсеналом сучасної координаційної хімії з питань класифікації координаційних сполук, їх номенклатури, параметрів хімічного зв'язування в молекулах, їх геометричної конфігурації, використання в різних областях життя людини, сучасної науки і техніки;	КФС.01	знати основні напрями розвитку, досягнення і проблеми сучасної координаційної хімії; знати класифікацію координаційних сполук за структурним принципом, особливості будови комплексів з полідентатними та макроциклічними лігандами, умови формування поліядерних (гомо- та гетеро) комплексних поліхелатних сполук;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		<p>вміти прогнозувати склад, структуру та властивості координаційних сполук в залежності від електронної будови комплексоутворювача, природи, дентатності і топічності лігандів, аналізувати структуру комплексних сполук та визначати їх тип;</p> <p>вміти визначати галузі можливого застосування координаційних сполук в залежності від їх складу та будови;</p>
<p>здатність систематизувати, узагальнювати та використовувати наукову інформацію з основних питань координаційної хімії для розробки стратегії синтезу, ідентифікації, визначення складу, будови та властивостей певних типів координаційних сполук за допомогою сучасних фізико-хімічних методів дослідження: УФ-, ІЧ-спектроскопії, ЯМР, ЕПР, мас-спектрометрія, термогравіметрія, комп'ютерне моделювання;</p>	КФС.02	<p>знати особливості синтезу комплексів з монодентатними, халатними, макроциклічними лігандами та поліядерних сполук;</p> <p>володіти сучасними методами ідентифікації та дослідження складу й структури різних типів координаційних сполук;</p> <p>вміти планувати експериментальні дослідження щодо синтезу координаційних сполук певного типу;</p> <p>вміти визначати склад, будову, властивості одержаних сполук за допомогою сучасних фізико-хімічних методів дослідження, обробляти, аналізувати та систематизувати результати експериментальних досліджень комплексних сполук;</p>
<p>фундаментальні знання про класифікацію важливіших сучасних полімерних, в тому числі наноконпозиційних, матеріалів, методи їх одержання, властивості, напрями деструкції та способи переробки у виробі;</p>	КФС.03	<p>знати класифікацію важливіших сучасних полімерних матеріалів, основні хімічні властивості та напрями деструкції полімерів;</p> <p>знати визначення та принципи одержання наноконпозиційних полімерних матеріалів;</p> <p>базуючись на знаннях про склад та хімічної будову полімерів вміти характеризувати їх фізичні властивості та напрями їх деструкції, прогнозувати властивості наноконпозиційних полімерних матеріалів в залежності від природи наповнювача;</p> <p>вміти визначати найбільш перспективні полімерні матеріали для застосування в побуті та промисловості;</p>
<p>здатність до самостійного визначення молекулярних мас високомолекулярних сполук, дослідження їх складу, будови та властивостей сукупністю сучасних фізичних та хімічних методів: осмометрія, кріоскопія,</p>	КФС.04	<p>знати методи визначення молекулярних мас полімерів (осмометричний, кріоскопічний, ультрацентрифугування, світлорозсіювання, віскозиметрія) та особливості застосування інфрачервоної спектроскопії та ядерного магнітного резонансу для визначення будови макромолекул;</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
ультрацентрифугування, світлорозсіювання, віскозиметрія, ІЧ- спектроскопія та ЯМР;		<p>вміти визначати середні молекулярні маси та параметри полідисперсності полімерів за допомогою сучасних методів дослідження, застосувати методи ІЧ- спектроскопії та ЯМР для визначення будови макромолекул;</p> <p>вміти самостійно проводити комплексні дослідження по визначенню складу, будови та властивостей високомолекулярних сполук сукупністю фізичних та хімічних методів дослідження;</p>
знання сучасних теоретичних методів дослідження в колоїдній хімії: нерівноважної термодинаміки, теорії самоорганізації, фрактальної геометрії, теорії кінетики;	КФС.05	<p>знати основні етапи розвитку і перспективи застосування колоїдної хімії в сучасних високих технологіях й технологічних процесах у хімічній, харчовій і фармацевтичній галузях (у тому числі процесів мембранного розділення та міцелярного каталізу);</p> <p>вміти характеризувати перспективи розвитку процесів що перебігають на межі розділу фаз рідина-повітря і рідина-тверде тіло;</p>
вміння застосувати основні досягнення колоїдної хімії та нанохімії в сучасних технологічних процесах;	КФС.06	<p>вміти використовувати нові теоретичні методи колоїдної хімії при описанні колоїдно-хімічної стадії будь-якого технологічного процесу – адсорбції, коагуляції, флотації, міцелярного каталізу;</p> <p>вміти зв'язувати та пояснювати взаємовідношення нанохімії та колоїдної хімії; виявляти і характеризувати методи одержання нановимірних частинок за допомогою колоїдного синтезу;</p>
вміння зіставляти методи адсорбційного, екстракційного та флотаційного вилучення токсичних та корисних компонентів із стічних вод та обирати найбільш доцільний для рішення конкретних наукових та практичних завдань	КФС.07	<p>знати природу властивостей дисперсних систем – тонких шарів (двовимірнопротяжні), тонких ниток – фібрилярні (одновимірнопротяжні) системи, що є об'єктами живій природи (мембрани клітини, нерви, м'язи);</p> <p>знати принципи створення нових матеріалів, основні нові фізичні та хімічні методи, що дає змогу одержувати дисперсні частинки необхідного складу, розміру та форми;</p> <p>вміти характеризувати та виявляти роль колоїдно-хімічних властивостей тонких плівок та шарів в процесах, що перебігають у живих організмах;</p> <p>вміти зіставляти підходи та методи раціонального проведення адсорбційних, коагуляційних та флотаційних процесів вилучення токсичних речовин із технологічних та стічних вод;</p>
фундаментальні знання неорганічної хімії газоподібних токсичних речовин, їх фізичних та хімічних властивостей, а також санітарно-хімічних вимог щодо	КФС.08	знати фізичні, хімічні властивості газоподібних речовин неорганічного походження, а також санітарно-хімічні вимоги щодо очищення атмосферного повітря;

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
очищення від них повітря;		вміти аналізувати якісний та кількісний склад відходящих газів конкретного підприємства та оцінювати негативний вплив неорганічних газоподібних речовин на оточуюче середовище і здоров'я людини;
здатність обирати раціональні методи очищення повітря (каталітичні, хемосорбційні, хемосорбційно-каталітичні) від газоподібних екотоксикантів неорганічного походження, пропонувати способи отримання каталізатора або хемосорбента, враховуючи санітарно-токсикологічні та економічні вимоги;	КФС.09	знати основні методи очищення повітря від токсичних газоподібних речовин та особливості застосування каталітичних, хемосорбційних й хемосорбційно-каталітичних методів очищення повітря;
		знати теоретичні та практичні аспекти отримання каталізаторів та хемосорбентів екологічного призначення;
		вміти на підставі узагальнених фізико-хімічних властивостей газоподібних неорганічних речовин запропонувати методи очищення повітря;
		вміти визначати раціональний спосіб отримання каталізатора або хемосорбента, враховуючи санітарно-токсикологічні та економічні вимоги та розраховувати експлуатаційні характеристики каталізатора в засобах захисту навколишнього середовища та людини;
глибинні знання та уявлення про асиметричний синтез органічних сполук та його особливості;	КФС.10	знати основні принципи асиметричного синтезу та умови, які необхідні для проведення стереоселективного синтезу ;
		вміти використовувати методи розділення оптичних антиподів молекул на індивідуальні енантіомери; передбачати конфігурацію домінуючого енантіомера згідно умов реакції;
здатність до встановлення просторової будови стереоізомерів й володіння різноманітними засобами отримання стереоізомерних молекул;	КФС.11	знати основні напрямки використання хіральних родій-фосфінових каталізаторів в органічному синтезі;
		вміти планувати послідовність дій асиметричного синтезу певного стереоізомеру;
		вміти оцінювати необхідні зміни у структурі хіральних каталізаторів для вирішення певних задач;
вміння описувати поверхневі явища на межі розподілу фаз, які спостерігаються під час вилучення токсичних речовин з водних середовищ;	КФС.12	знати природу виникнення та характеристику поверхневих явищ в гетерогенних системах під час вилучення токсичних речовин з водних середовищ методами, сорбції, екстракції, флотації;
		вміти визначати і характеризувати особливості поверхневих явищ на межі розділу фаз: рідна-тверде тіло рідна-рідина, рідна-газ;
знання термодинамічних та кінетичних моделей вилучення токсичних речовин з водних середовищ	КФС.13	знати основні моделі дослідження термодинаміки та кінетики поверхневих явищ в гетерогенних системах при вилученні токсичних

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
методами сорбції, екстракції, флотації;		<p>речовин з водних розчинів;</p> <p>вміти надати термодинамічну та кінетичну характеристику поверхневим явищам в гетерогенних системах під час вилучення токсичних речовин з водних середовищ методами сорбції, екстракції, флотації;</p> <p>вміти зіставляти та виявляти особливості поверхневих явищ на різних межах розділу фаз;</p> <p>вміти обчислювати термодинамічні та кінетичні параметри процесів сорбції, екстракції, флотації на основі експериментальних даних;</p>
глибинні знання та розуміння сучасних фундаментальних теоретичних концепцій аналітичної хімії її методології, хімічної метрології (хеометрики) та стандартизації;	КФС.14	<p>знати теорію аналітичного сигналу, способи покращення співвідношення сигнал/шум;</p> <p>знати математичні методи виділення та опрацювання аналітичного сигналу, методологічні основи сучасної аналітичної хімії в цілому;</p> <p>вміти раціонально планувати хіміко-аналітичний експеримент та опрацьовувати первинні експериментальні дані за допомогою сучасного програмного забезпечення, методів математичної статистики;</p>
здатність обирати оптимальний метод та методику аналізу, визначати показники якості і безпеки об'єктів промислового виробництва, спираючись на знання основних характеристик методів хіміко-аналітичного дослідження;	КФС.15	<p>знати сучасні методи аналітичної хімії (пробовідбору та пробопідготовки), можливості позалабораторних та тест-методів хімічного аналізу, їх можливості та недоліки;</p> <p>вміти обирати доцільний метод і відповідну методику визначення показника якості речовин, матеріалів тощо, оптимізувати методики визначення аналітів в умовах конкретної лабораторії;</p>
глибинні знання будови, координаційних й спектральних характеристик порфіринів, методів їх виділення та очищення;	КФС.16	<p>знати будову, номенклатуру, властивості, особливості порфіринових молекул та їх біологічну роль;</p> <p>базуючись на даних спектрального аналізу ( ЯМР, електронних та мас-спектрів) вміти проводити зв'язок між будовою та властивостями порфіринів;</p> <p>знати, володіти та бути здатним до вибору оптимальних методів виділення та очищення порфіринів, їх можливого подальшого використання в залежності від фізико-хімічних властивостей;</p>
здатність проводити синтез та модифікацію порфіринів, доводити їх індивідуальність та чистоту методом тонкошарової хроматографії;	КФС.17	<p>знати методи отримання мезозаміщених порфіринів, природних порфіринів та їх металокомплексів;</p> <p>володіти основними методами синтезу та хімічної модифікації</p>

Компетентність	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		порфіринів, визначати вплив хімічної трансформації порфіринів на їх спектральні та фізико-хімічні властивості;
фундаментальні знання теоретичних основ та механізмів міжфазного каталізу в органічному синтезі; властивостей каталізаторів міжфазного переносу та факторів, що впливають на їх активність;	КФС.18	знати будову і властивості каталізаторів міжфазного переносу, особливості моделей механізмів міжфазного катілізу;
		знати характеристики потенційних реакційних центрів субстратів і каталізаторів міжфазного переносу;
		вміти обирати каталізатор для проведення органічної реакції відомого механізму та прогнозувати результату синтезу із застосуванням МФК;
здатність до аналізу ефективності використання певного каталізатора міжфазного переносу, самостійного вибору каталізатора для здійснення конкретної модифікації органічного субстрату та проведення органічних реакцій в багатофазних системах;	КФС.19	знати методи проведення та регулювання органічних реакцій з метою підвищення селективності та збільшення виходу цільових продуктів;
		вміти зробити вибір каталізаторів для проведення конкретної модифікації органічного субстрату та аналіз ефективності його використання;
		знати властивості розчинників, які використовуються в органічному синтезі та вміти робити їх вибір з урахуванням полярних і специфічних сольватаційних властивостей;
глибинні знання основних теорій міцелоутворення, адсорбції ПАР та їх поведінки на поверхні розділу фаз;	КФС.20	знати сучасні уявлення про фізико-хімічні, колоїдно-хімічні властивості ПАР; міцелоутворення у розчинах ПАР; термодинаміку міцелоутворення; активність та адсорбцію колоїдних ПАР;
		знати принципові можливості для розв'язання конкретних практичних завдань при вилученні ПАР із розведених розчинів та стічних вод;
здатність встановлювати взаємозв'язок між будовою молекул ПАР й властивостями, що визначають їх використання та здійснювати кількісний аналіз явищ що відбуваються у розчині ПАР.	КФС.21	знати колоїдно-хімічні закономірності міжфазної взаємодії ПАР в багатокомпонентних системах в умовах існування та виникнення фазових утворень;
		знати принципові можливості для розв'язання конкретних практичних завдань при вилученні ПАР із розведених розчинів та стічних вод та доцільність використання різних ПАР як стабілізаторів дисперсій і емульсій, інгібіторів корозії, флотаційних реагентів;
		вміти обчислювати і характеризувати основні параметри наноструктурних утворень із контрольованими колоїдно-хімічними властивостями;
		вміти надати характеристику ПАР, як забруднювачів навколишнього середовища, привести гранично-допущені концентрації ПАР у відкритих водоймах та стічних водах, що поступають на біологічну очистку;
		вміти використовувати знання щодо механізму дії флотаційних реагентів,



<b>Компетентність</b>	<b>шифр комп</b>	<b>Програмні результати навчання (вміння та навички)</b>
		для використання ПАР у якості збирачів іонів важких металів та нафти та базуючись на знанні гідрофільно-ліпофільного балансу молекули ПАР передбачати їх дію при стабілізації емульсій.

**Зміст підготовки здобувачів наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 102 «Хімія»  
та програмні результати навчання**

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
<b>I. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>			
Історія, концепції та проблеми хімії	Розвиток основних теорій та концепцій хімічної науки	КС.05 КС.06 КІ.10	знати основні історичні факти, найважливіші події та переломні моменти в розвитку хімії;
			вміти висловлювати та обґрунтовувати свою позицію з питань, що стосуються ціннісного ставлення до історичного минулого хімії як науки;
			вміти визначати перспективні напрями розвитку хімічної науки в самостійній науково-дослідній роботі;
	Сучасні проблеми хімії		встановлювати зв'язок між складом, будовою та властивостями хімічних сполук, що визначають галузі їх застосування та прогнозувати реакційну здатність простих і складних сполук залежно від їх будови;
			володіти знанням про основні концепції хімії на різних етапах історичного розвитку науки;
			знати основні концептуальні системи в хімії (концепції хімії про елементи, їх будову та періодичний закон Д.І. Менделєєва);
Методологія та філософія наукових досліджень	Теоретичні та методологічні принципи науки	КС.01 КС.02 КС.08 КІ.01	знати історію виникнення і розвитку науки, основні етапи становлення системи наукового знання і особливості сучасної науково-пізнавальної ситуації; системну періодизацію історії науки і техніки, методологічні концепції науки;
	Види, ознаки та технології наукового дослідження		знати особливості природознавства, його методологічні програми, основні тенденції напрямки та перспективи розвитку ;
			знати загальні закономірності сучасної науки; труднощі і парадокси науки; соціально-культурні та екологічні наслідки техніки і технологій, форми наукових дискусій; принципи методології системного підходу в науці, основні поняття синергетики;
	Методологія і методи наукових досліджень		критичне осмислення принципів, методів і понять наукових досліджень, видів та форм науково-дослідної роботи;
			вміти застосовувати доцільні методи при проведенні наукових досліджень залежно від їх цілей;

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Філософські та загальнонаукові методи дослідження їх роль у науковому пізнанні		<p>вміти побудувати наукове дослідження відповідно логіки та мети дослідження, володіти навичками самостійної постановки проблемних питань науки і техніки, прийомами аргументації власної точки зору;</p> <p>вміти використовувати в професійній діяльності знання традиційних та сучасних проблем методології науки та основ філософсько-методологічного аналізу в науковій діяльності;</p> <p>вміти орієнтуватися в основних світоглядних і методологічних проблемах, що виникають на сучасному етапі розвитку науки;</p> <p>володіння навичками критичного аналізу та оцінки наявних знань, їх уточнення і примноження у процесі самостійного наукового дослідження;</p> <p>бути здатним удосконалювати і розвивати свій інтелектуальний, загальнокультурний та науковий рівень;</p> <p>знати основні поняття гносеології науки, структури, форми та рівнів наукового пізнання;</p> <p>володіти різноманітними методами наукового пізнання та здатністю виявлення помилок і хибних поглядів;</p> <p>знати основні види наукових досліджень їх завдання, форми узагальнення та систематизації знань, реалізації й розвитку наукового пізнання;</p> <p>вміти висловлювати та обґрунтовувати свою позицію з питань наукової пізнавальної діяльності;</p> <p>володіти навичками критичного сприйняття інформації, аналітичного мислення, наукового підходу у вирішенні проблем;</p>
Англійське академічне письмо	Технологія сприйняття та репродукції автентичної англійської мови в професійної та наукової сферах	KI.02 KI.03 KI.04 KI.05	<p>знати складні синтаксичні конструкції наукової та ділової мови, технологію структурування академічного тексту, особливості наукового стилю усного та письмового спілкування ;</p> <p>знати орфоепічні та стилістичні норми використання іноземної мови в усному і письмовому науковому та науково-публіцистичному дискурсах;</p> <p>вміти працювати з автентичною літературою професійно орієнтованого характеру;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	<p>Стратегія та особливості наукового перекладу. Створення вторинних (анотація, огляд, реферат) та власних наукових текстів (стаття, доповідь, обґрунтування дослідження) та їх презентація</p> <p>Особливості міжкультурних комунікацій в типових ситуаціях наукового та професійного спілкування.</p>		<p>здійснювати усну комунікацію за монологічною та діалогічною формами наукової спрямованості (доповідь, повідомлення, презентація, дебати, круглий стіл) в індивідуальній та колективній діяльності при вирішенні актуальних наукових проблем;</p> <p>вести запис основних думок і фактів (з аудіотекстів і текстів для читання), а також запис тез усного виступу / письмової доповіді по досліджуваній проблематиці; виконувати письмові проектні завдання (письмове оформлення презентацій, результатів дослідження тощо.);</p> <p>володіти навичками обробки великого обсягу іншомовної інформації з метою збору матеріалу для написання докторської дисертації або її розділу на мові, що вивчається ;</p> <p>вміти аналізувати есе та наукові статті з точки зору стилістики та дослідницької стратегії автора, приналежності до наукової школи, включеності в наукову традицію;</p> <p>володіти навичками написання наукових робіт: статті, тези, реферати, доповіді, есе на англійській мові для публікації в зарубіжних журналах та виступах на конференціях, виконувати письмові проектні завдання (письмове оформлення презентацій, результатів дослідження і т.д.);</p> <p>володіти навичками аналізу власного тексту, основними прийомами створення наукових і дослідницьких текстів, грамотної роботи з бібліографією, відбору мовних засобів, придатних для наукового стилю мовлення;</p>
Педагогічна практика у ВНЗ	<p>Навчальна діяльність аспіранта під час практики</p> <p>Методична діяльність аспіранта під час практики</p>	<p>KI.11 KC.09 KC.08 KC.10</p>	<p>знати основні організаційні форми реалізації освітнього процесу у вищих навчальних закладах, основи планування освітнього процесу у вищому навчальному закладі, форми, види і способи контролю й оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей;</p> <p>володіти інноваційними освітніми технологіями навчання у вищих навчальних закладах;</p> <p>уміти планувати й реалізовувати різні форми організації освітнього процесу у вищому навчальному закладі, відбирати, структурувати зміст навчального матеріалу для проведення різних видів навчальних занять;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	<p>Виховна діяльність аспіранта під час практики</p> <p>Науково-дослідна діяльність аспіранта під час практики</p>		<p>знати завдання і функції науково-педагогічного працівника, вимоги до підготовки документального супроводу викладання у ВНЗ;</p> <p>вміти визначати й проаналізувати цілі, зміст, принципи, методи і прийоми навчання;</p> <p>вміти контролювати й оцінювати рівень сформованості всіх складників професійної компетентності;</p> <p>вміти застосовувати інноваційні методи, прийоми та засоби навчання і виховання студентів; працювати з навчальною, науковою, методичною літературою;</p> <p>володіння навичками критичного аналізу та оцінки наявних знань, їх уточнення і примноження у процесі самостійного наукового дослідження;</p> <p>бути здатним удосконалювати і розвивати свій інтелектуальний, загальнокультурний та науковий рівень;</p> <p>бути здатним систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в науковій та педагогічній діяльності;</p> <p>вміти проектувати педагогічні технології проведення всіх форм навчально-виховного процесу у ВНЗ (лекція, семінар, факультатив, і ін.) здійснювати та оцінювати навчальний процес з урахування специфіки освітнього середовища;</p> <p>вміти розв'язувати практичні завдання, застосовувати теоретичні знання, навчальні матеріали при вирішенні конкретних професійних завдань в сфері педагогічної діяльності;</p> <p>володіти системним науковим знанням про теорію і технології процесів навчання, розвитку, виховання з урахуванням їх взаємозв'язку і взаємозумовленості;</p>
<b>II. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>			
Сучасні досягнення науки (хімія)	Рідкі кристали, їх властивості та застосування.	КФ3.06 КФ3.07 КФ3.08 КФ3.09	<p>знати основні етапи та закономірності розвитку хімії, що створюють об'єктивну необхідність виникнення нових напрямів;</p> <p>вміти використовувати знання щодо відомих сучасних методів дослідження та новітніх досягнень в хімії для вирішення завдань які ставить самостійне наукове дослідження;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	<p>Супрамолекулярна хімія фулеренів, циклодекстринів, каліксаренів</p> <p>Сучасні досягнення в області органічної, біоорганічної та біометалоорганічної хімії.</p>		<p>знати принципи дизайну рідкокристалічних матеріалів, сутність ефекту Фредерікса та його використання в рідкокристалічних дисплеях;</p> <p>вміти розрізняти рідкі кристали за структурою: термотропні (нематичні, смектичні, холестеричні) та ліотропні, та визначати перспективні галузі використання рідкокристалічних матеріалів в залежності від їх складу та структури;</p> <p>знати будову, класифікацію, основні властивості, галузі застосування циклодекстринів та вміти розрізняти <math>\alpha</math> -, <math>\beta</math> - та <math>\gamma</math> -циклодекстрини, описувати механізми їх взаємодії з молекулами та іонами, у тому числі з ПАР та барвниками;</p> <p>знати характеристику каліксаренів та методи їх синтезу, вміти прогнозувати можливості застосування каліксаренів в якості хромофорів та основи для міцелярних систем в залежності від їх складу та будови;</p> <p>базуючись на знаннях про досягнення в області органічної, біоорганічної та біометалоорганічної хімії вміти визначати можливість використання органічних сполук та комплексів металів в процесі моделювання ферментативного каталізу;</p> <p>розрізняти головні напрями розвитку сучасних нанобіотехнологій та визначати сфери можливого застосування біохімічних матеріалів (лікарських засобів, карбонових нановолокон, метаматеріалів) в медичній практиці;</p>
<p>Управління проектами, програмами та охорона інтелектуальної власності</p>	<p>Проблеми, моделі та методи управління науковими проектами та програмами</p> <p>Правова охорона</p>	<p>КС.03 КФЗ.01 КІ.06 КМО.01 КМО.02</p>	<p>знати класифікацію, характеристику наукових проектів, специфіку їх реалізації, моделі системи управління науковими проектами;</p> <p>вміти формулювати задачі та завдання по управлінню науковими проектами;</p> <p>володіти основними юридичними поняттями в галузі правової охорони результатів інтелектуальної діяльності;</p> <p>знати основні категорії та принципи правового регулювання цивільно-правових відносин у сфері захисту інтелектуальних прав;</p> <p>знання про основні особливості використання і охорони результатів інтелектуальної діяльності та засобів індивідуалізації товарів, робіт і підприємств;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	результатів інтелектуальної діяльності		<p>знати законодавство про захист прав на результати інтелектуальної діяльності та засобів індивідуалізації</p> <p>знати основні принципи правової охорони об'єктів інтелектуальної власності, основні причини та дії що призводять до порушення прав на об'єкти авторського права і суміжних прав;</p> <p>знати сучасні тенденції розвитку правового регулювання цивільно-правових відносин у сфері захисту інтелектуальних прав вітчизняного та міжнародного законодавства;</p> <p>володіти механізмами управління науковими проектами у ВНЗ, на основі базових механізмів управління та організації проектами;</p> <p>вміти комплексно оцінювати результати наукових проектів, наукової діяльності (оцінка заявок на виконання наукових проектів, оцінка якості результатів, результативності та рівня організації наукової діяльності);</p>
Методи наукових досліджень, аналіз та презентація результатів дослідження	<p>Обробка та аналіз наукової літератури з методів дослідження в хімічній галузі</p> <p>Організація презентації результатів власного наукового дослідження.</p>	<p>KI.08</p> <p>KI.09</p> <p>KC.04</p> <p>KФ3.05</p> <p>KC.07</p>	<p>знати основні методи, прийоми науково-дослідницької діяльності та вміти вибирати найбільш доцільні методи дослідження наукових проблем;</p> <p>вміти самостійно робити постановку проблеми, вибирати тему, формулювати мету, завдання, об'єкт й предмет дослідження згідно обраної теми дисертаційної роботи;</p> <p>вміти представляти отримані результати наукових досліджень у вигляді звітів і наукових публікацій в фахових рецензованих виданнях;</p> <p>вміти використовувати сучасні комп'ютерні інформаційні технології та програми у наукових дослідженнях та публічної презентації їх результатів;</p> <p>володіти навичками публічного виступу в науковій діяльності, аргументації, ведення дискусії та полеміки;</p> <p>володіти сучасними методами дослідження в хімії та використовувати їх при проведенні самостійної науково-дослідницької діяльності (спектроскопічні, дифракційні, оптичні методи, мас-спектрометрія, магнетохімія) інтерпретувати та аналізувати їх результати;</p> <p>вміти використовувати інформаційно-пошукові системи та бази даних для пошуку наукової інформації з хімії, обробляти та аналізувати отриману інформацію;</p> <p>володіти навичками збору, обробки, критичного аналізу та систематизації</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
			<p>інформації за темою дослідження;</p> <p>вміти виділяти і систематизувати основні ідеї в наукових текстах, критично оцінювати інформацію, що надходить з різноманітних наукових джерел;</p> <p>вміти застосувати комплексний підхід до наукового дослідження хімічної сполуки, встановлення її складу та властивостей сучасними фізико-хімічними методами;</p> <p>вміти здійснювати інноваційну діяльність та трансформувати наукові дослідження і розробки у конкурентоспроможні товари і послуги;</p>
Професійна етика викладача та науковця	Етичні засади діяльності викладача вищого навчального закладу	КМО.03 КМО.04 КФ3.02 КФ3.03 КФ3.04 КІ.07	<p>володіти навичками етико-аксіологічного аналізу ситуацій, відносин, вчинків та знати основні етичні правила, норми, вимоги міжособистісного етикету;</p> <p>вміти застосовувати на практиці теоретичні та прикладні знання в області етики педагога і науковця, бути готовим до толерантного сприйняття соціальних і культурних відмінностей;</p> <p>вміти визначати коло етичних проблем, що виникають при взаємодії вчених один з одним та формулювати рекомендації для їхнього запобігання;</p> <p>вміти розуміти самостійну моральну цінність науки та наукової діяльності, зв'язок наукової діяльності зі способом життя, моральною позицією людини;</p> <p>вміти розуміти моральні аспекти функціонування науки як багатомірного явища суспільного життя та важливість прийняття рішень у галузі етики науки;</p> <p>знати роль і місце професійної етики в системі наук, специфіку різних видів професійної етики; розбиратися в сучасних проблемах педагогічної та наукової етики;</p> <p>вміти визначати ставлення і стратегію поведінки по відношенню до своїх професійних обов'язків та суб'єктів спілкування на основі етичних вимог;</p> <p>знати принципи, функції, стилі, способи педагогічного спілкування і взаємодії з різними віковими і соціальними категоріями суб'єктів комунікації;</p>



Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Специфіка діяльності викладача та етика відносин в системі «викладач-студент» «викладач-викладач»		<p>уміти на основі історичних традицій та зарубіжного досвіду моделювати зразки моральної поведінки викладача у різних педагогічних ситуаціях;</p> <p>керуватися принципами толерантного діалогу і співпраці в поведінці; виявляти зони ціннісно-етичних протиріч і конфліктів в педагогічній діяльності, володіти навичками їх вирішення;</p> <p>вміти висловлювати та обґрунтовувати свою позицію з питань наукової діяльності та її результатів;</p> <p>володіти навичками ціннісно-етичної самооцінки, самоконтролю, самовдосконалення, здатністю виробляти систему особистісних норм-орієнтирів власної наукової діяльності та слідувати їй;</p> <p>визначати коло етичних проблем, що виникають при взаємодії вчених один з одним та формулювати рекомендації для їхнього запобігання;</p> <p>розуміти самостійну моральну цінність науки та наукової діяльності, зв'язок наукової діяльності зі способом життя, моральною позицією людини;</p> <p>знати норми професійної етики наукового працівника, орієнтуватися у моральних колізіях сучасної науки, включаючи специфіку проблем природничих наук;</p> <p>уміти застосовувати основні поняття етики науковця в обговоренні професійної діяльності вчених, аргументовано викладати принципи та докази прихильників та критиків основних концепцій у галузі хімії та суміжних наук;</p>
<i>Дисципліни вільного вибору</i>			
Хімія координаційних сполук та методи їх дослідження	Сучасний стан розвитку координаційної хімії	КФС.01 КФС.02 КС.07	<p>знати основні напрями розвитку, досягнення і проблеми сучасної координаційної хімії;</p> <p>знати класифікацію координаційних сполук за структурним принципом, особливості будови комплексів з полідентатними та макроциклічними лігандами, умови формування поліядерних (гомо- та гетеро) комплексних поліхелатних сполук;</p> <p>вміти прогнозувати склад, структуру та властивості координаційних сполук в залежності від електронної будови комплексоутворювача, природи, дентатності і топічності лігандів, аналізувати структуру комплексних сполук та визначати їх тип;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Методи синтезу та дослідження координаційних сполук		<p>вміти визначати галузі можливого застосування координаційних сполук в залежності від їх складу та будови;</p> <p>знати особливості синтезу комплексів з монодентатними, халатними, макроциклічними лігандами та поліядерних сполук;</p> <p>володіти сучасними методами ідентифікації та дослідження складу й структури різних типів координаційних сполук;</p> <p>вміти планувати експериментальні дослідження щодо синтезу координаційних сполук певного типу;</p> <p>вміти визначати склад, будову, властивості одержаних сполук за допомогою сучасних фізико-хімічних методів дослідження, обробляти, аналізувати та систематизувати результати експериментальних досліджень комплексних сполук;</p> <p>вміти застосувати комплексний підхід до наукового дослідження хімічної сполуки, встановлення її складу та властивостей сучасними фізико-хімічними методами;</p> <p>вміти здійснювати інноваційну діяльність та трансформувати наукові дослідження і розробки у конкурентоспроможні товари і послуги;</p>
Сучасні полімерні матеріали та методи їх дослідження	Важливіші сучасні полімерні матеріали, їх значення та застосування.  Сучасні методи дослідження високомолекулярних сполук	КФС.03 КФС.04 КС.07	<p>знати класифікацію важливіших сучасних полімерних матеріалів, основні хімічні властивості та напрями деструкції полімерів;</p> <p>знати визначення та принципи одержання наноконпозиційних полімерних матеріалів;</p> <p>базуючись на знання про склад та хімічної будову полімерів вміти характеризувати їх фізичні властивості та напрями їх деструкції, прогнозувати властивості наноконпозиційних полімерних матеріалів в залежності від природи наповнювача;</p> <p>вміти визначати найбільш перспективні полімерні матеріали для застосування в побуті та промисловості;</p> <p>знати методи визначення молекулярних мас полімерів (осмометричний, кріоскопічний, ультрацентрифугування, світлорозсіювання, віскозиметрія) та особливості застосування інфрачервоної спектроскопії та ядерного магнітного резонансу для визначення будови макромолекул;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
			<p>вміти визначати середні молекулярні маси та параметри полідисперсності полімерів за допомогою сучасних методів дослідження, застосувати методи ІЧ- спектроскопії та ЯМР для визначення будови макромолекул;</p> <p>вміти самостійно проводити комплексні дослідження по визначенню складу, будови та властивостей високомолекулярних сполук сукупністю фізичних та хімічних методів дослідження;</p> <p>вміти застосувати комплексний підхід до наукового дослідження хімічної сполуки, встановлення її складу та властивостей сучасними фізико-хімічними методами;</p> <p>вміти здійснювати інноваційну діяльність та трансформувати наукові дослідження і розробки у конкурентоспроможні товари і послуги;</p>
Основні напрямки сучасної колоїдної хімії	<p>Сучасна колоїдна хімія та її теоретичні методи</p> <p>Нові напрямки використання колоїдної хімії</p>	КФС.05 КФС.06 КФС.07	<p>знати основні етапи розвитку і перспективи застосування колоїдної хімії в сучасних високих технологіях та технологічних процесах у хімічній, харчовій і фармацевтичній галузях (у тому числі процесів мембранного розділення та міцелярного каталізу);</p> <p>вміти характеризувати перспективи розвитку процесів що перебігають на межі розділу фаз рідина-повітря і рідина-тверде тіло;</p> <p>вміти використовувати нові теоретичні методи колоїдної хімії при описанні колоїдно-хімічного стадії будь-якого технологічного процесу – адсорбції, коагуляції, флотації, міцелярного каталізу;</p> <p>вміти зв'язувати та пояснювати взаємовідношення нанохімії та колоїдної хімії; виявляти і характеризувати методи одержання нановимірних частинок за допомогою колоїдного синтезу;</p> <p>знати природу властивостей дисперсних систем – тонких шарів (двовимірнопротяжні), тонких ниток – фібрилярні (одновимірнопротяжні) системи, що є об'єктами живій природи (мембрани клітини, нерви, м'язи);</p> <p>знати принципи створення нових матеріалів, основні нові фізичні та хімічні методи, що дає змогу одержувати дисперсні частинки необхідного складу, розміру та форми;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
			<p>вміти характеризувати та виявляти роль колоїдно-хімічних властивостей тонких плівок та шарів в процесах, що перебігають у живих організмах;</p> <p>вміти зіставляти підходи та методи раціонального проведення адсорбційних, коагуляційних та флотаційних процесів вилучення токсичних речовин із технологічних та стічних вод;</p>
Газоподібні токсичні речовини неорганічного походження та методи їх знешкодження	<p>Теоретичні аспекти неорганічної хімії газоподібних токсичних речовин</p> <p>Основи створення та застосування каталізаторів і хемосорбентів</p>	КФС.08 КФС.09 КС.07	<p>знати фізичні, хімічні властивості газоподібних речовин неорганічного походження, а також санітарно-хімічні вимоги щодо очищення атмосферного повітря;</p> <p>вміти аналізувати якісний та кількісний склад відходящих газів конкретного підприємства та оцінювати негативний вплив неорганічних газоподібних речовин на оточуюче середовище і здоров'я людини;</p> <p>знати основні методи очищення повітря від токсичних газоподібних речовин та особливості застосування каталітичних, хемосорбційних й хемосорбційно-каталітичних методів очищення повітря;</p> <p>знати теоретичні та практичні аспекти отримання каталізаторів та хемосорбентів екологічного призначення;</p> <p>вміти на підставі узагальнених фізико-хімічних властивостей газоподібних неорганічних речовин запропонувати методи очищення повітря;</p> <p>вміти визначати раціональний спосіб отримання каталізатора або хемосорбента, враховуючи санітарно-токсикологічні та економічні вимоги та розраховувати експлуатаційні характеристики каталізатора в засобах захисту навколишнього середовища та людини;</p> <p>вміти застосувати комплексний підхід до наукового дослідження хімічної сполуки, встановлення її складу та властивостей сучасними фізико-хімічними методами;</p> <p>вміти здійснювати інноваційну діяльність та трансформувати наукові дослідження і розробки у конкурентоспроможні товари і послуги;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
Асиметричний синтез органічних сполук	Загальні принципи асиметричного синтезу	КФС.10 КФС.11	знати основні принципи асиметричного синтезу та умови, які необхідні для проведення стереоселективного синтезу;
	Вибрані глави асиметричного синтезу		вміти використовувати методи розділення оптичних антиподів молекул на індивідуальні енантіомери; передбачати конфігурацію домінуючого енантіомера згідно умов реакції;
			знати основні напрямки використання хіральних родій-фосфінових катализаторів в органічному синтезі;
			вміти планувати послідовність дій асиметричного синтезу певного стереоізомеру;
			вміти оцінювати необхідні зміни у структурі хіральних катализаторів для вирішення певних задач;
Термодинамічні та кінетичні моделі вилучення токсичних речовин з водних середовищ	Особливості поверхневих явищ	КФС.12 КФС.13	знати природу виникнення та характеристику поверхневих явищ в гетерогенних системах під час вилучення токсичних речовин з водних середовищ методами, сорбції, екстракції, флотації;
	Знання термодинамічних та кінетичних моделей вилучення токсичних речовин з водних середовищ методами сорбції, екстракції, флотації		вміти визначати і характеризувати особливості поверхневих явищ на межі розділу фаз: рідна-тверде тіло рідна-рідина, рідна-газ;
			знати основні моделі дослідження термодинаміки та кінетики поверхневих явищ в гетерогенних системах при вилученні токсичних речовин з водних розчинів;
			вміти надати термодинамічну та кінетичну характеристику поверхневим явищам в гетерогенних системах під час вилучення токсичних речовин з водних середовищ методами сорбції, екстракції, флотації;
			вміти зіставляти та виявляти особливості поверхневих явищ на різних межах розділу фаз;
			вміти обчислювати термодинамічні та кінетичні параметри процесів сорбції, екстракції, флотації на основі експериментальних даних;
Сучасна аналітична хімія в дослідженнях якості і безпеки речовин,	Методологія сучасної аналітичної хімії в виконанні контролю їх якості і безпеки	КФС.14 КФС.15	знати теорію аналітичного сигналу, способи покращення співвідношення сигнал/шум;
			математичні методи виділення та опрацювання аналітичного сигналу, методологічні основи сучасної аналітичної хімії в цілому;
			вміти раціонально планувати хіміко-аналітичний експеримент та

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
матеріалів та стану довкілля	Сучасні методи визначення показників якості та безпеки продукції промислового виробництва та оцінки стану навколишнього середовища.		опрацьовувати первинні експериментальні дані за допомогою сучасного програмного забезпечення, методів математичної статистики;
			знати сучасні методи аналітичної хімії (пробовідбору та пробопідготовки), можливості позалабораторних та тест-методів хімічного аналізу, їх можливості та недоліки;
			вміти обирати доцільний метод і відповідну методику визначення показника якості речовин, матеріалів тощо, оптимізувати методики визначення аналітів в умовах конкретної лабораторії;
Порфірини: синтез, структура, властивості	Історія відкриття, номенклатура, властивості та використання порфіринів)	КФС.16 КФС.17 КС.07	знати будову, номенклатуру, властивості, особливості порфіринових молекул та їх біологічну роль;
	Синтез та модифікація порфіринів		базуючись на даних спектрального аналізу (ЯМР, електронних та мас-спектрів) вміти проводити зв'язок між будовою та властивостями порфіринів;
			знати, володіти та бути здатним до вибору оптимальних методів виділення та очищення порфіринів, їх можливого подальшого використання в залежності від фізико-хімічних властивостей;
			знати методи отримання мезозаміщених порфіринів, природних порфіринів та їх металокомплексів;
			володіти основними методами синтезу та хімічної модифікації порфіринів, визначати вплив хімічної трансформації порфіринів на їх спектральні та фізико-хімічні властивості;
			вміти застосувати комплексний підхід до наукового дослідження хімічної сполуки, встановлення її складу та властивостей сучасними фізико-хімічними методами;
Міжфазний каталіз в органічному синтезі	Принципи міжфазного каталізу	КФС.18 КФС.19	знати будову і властивості каталізаторів міжфазного переносу, особливості моделей механізмів міжфазного каталізу;
			знати характеристики потенційних реакційних центрів субстратів і каталізаторів міжфазного переносу;
			вміти обирати каталізатор для проведення органічної реакції відомого механізму та прогнозувати результату синтезу із застосуванням МФК;
			знати методи проведення та регулювання органічних реакцій з метою підвищення селективності та збільшення виходу цільових продуктів;

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Практичне використання міжфазного каталізу в органічному синтезі		<p>вміти зробити вибір каталізаторів для проведення конкретної модифікації органічного субстрату та аналіз ефективності його використання;</p> <p>знати властивості розчинників, які використовуються в органічному синтезі та вміти робити їх вибір з урахуванням полярних і специфічних сольватаційних властивостей;</p>
Ліофільні нанодисперсні системи. Їх особливі колоїдно-хімічні властивості та використання	<p>Будова ПАР та зв'язок з їх використанням</p> <p>Колоїдно-хімічні особливості міжфазних взаємодій ПАР</p>	КФС.20 КФС.21	<p>знати сучасні уявлення про фізико-хімічні, колоїдно-хімічні властивості ПАР; міцелоутворення у розчинах ПАР; термодинаміку міцелоутворення; активність та адсорбцію колоїдних ПАР;</p> <p>знати принципові можливості для розв'язання конкретних практичних завдань при вилученні ПАР із розведених розчинів та стічних вод;</p> <p>знати колоїдно-хімічні закономірності міжфазної взаємодії ПАР в багатокомпонентних системах в умовах існування та виникнення фазових утворень;</p> <p>знати принципові можливості для розв'язання конкретних практичних завдань при вилученні ПАР із розведених розчинів та стічних вод та доцільність використання різних ПАР як стабілізаторів дисперсій і емульсій, інгібіторів корозії, флотаційних реагентів;</p> <p>вміти обчислювати і характеризувати основні параметри наноструктурних утворень із контрольованими колоїдно-хімічними властивостями;</p> <p>вміти надати характеристику ПАР, як забруднювачів навколишнього середовища, привести гранично-допущені концентрації ПАР у відкритих водоймах та стічних водах, що поступають на біологічну очистку;</p> <p>вміти використовувати знання щодо механізму дії флотаційних реагентів, для використання ПАР у якості збирачів іонів важких металів та нафти та базуючись на знанні гідрофільно-ліпофільного балансу молекули ПАР передбачати їх дію при стабілізації емульсій;</p>
Педагогіка вищої школи	Педагогіка вищої школи, методологія, методи науково-педагогічних досліджень	КІ.12 КС.08 КС.10 КФЗ.10	<p>знати об'єкт, предмет, понятійно-категоріальний апарат та методи дослідження педагогічної науки;</p> <p>знати закономірності, принципи, форми, прийоми педагогічного впливу на особистість в процесі її навчання, виховання, освіти, розвитку та самовдосконалення;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифри компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Форми організації навчального процесу у вищій школі. Сучасні педагогічні технології		<p>вміти орієнтуватися у вітчизняних та міжнародних педагогічних підходах, концепціях, технологіях процесів творчого саморозвитку і самовиховання студентів;</p> <p>володіння навичками критичного аналізу та оцінки наявних знань, їх уточнення і примноження у процесі самостійного наукового дослідження;</p> <p>бути здатним удосконалювати і розвивати свій інтелектуальний, загальнокультурний та науковий рівень;</p> <p>бути здатним систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в науковій та педагогічній діяльності;</p> <p>вміти проектувати педагогічні технології проведення всіх форм навчально-виховного процесу у ВНЗ (лекція, семінар, факультатив, і ін.) здійснювати та оцінювати навчальний процес з урахування специфіки освітнього середовища;</p> <p>вміти розв'язувати практичні завдання, застосовувати теоретичні знання, навчальні матеріали при вирішенні конкретних професійних завдань в сфері педагогічної діяльності;</p> <p>володіти системним науковим знанням про теорію і технології процесів навчання, розвитку, виховання з урахуванням їх взаємозв'язку і взаємозумовленості;</p> <p>володіти інструментарієм для побудови лекцій, семінарських та практичних занять; системою оцінювання та моніторингу якості знань студентів; принципами побудови активних форм навчання;</p> <p>вміти організувати самостійну роботу студентів та задіяти їх особистісний потенціал для досягнення педагогічних завдань;</p>



**Розподіл змісту освітньої програми, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих компетентностей**

	Назва навчальної дисципліни або практики	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин	Курс	Шифр компетентностей, що мають бути сформовані
<b>I. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>					
<b>Нормативні дисципліни</b>					
ЗП.01	Історія, концепції та проблеми хімії	3	90	1	КС.05; КС.06 КІ.10
ЗП.02	Методологія та філософія наукових досліджень	3	90	1	КС.01; КС.02 КС.08; КІ.01
ЗП.03	Англійське академічне письмо	6	180	1,2	КІ.02; КІ.03 КІ.04; КІ.05
ЗП.04	Педагогічна практика у ВНЗ	6	180	3	КІ.11; КС.09 КС.08
<b>II. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>					
<b>Нормативні дисципліни</b>					
ПП.01	Сучасні досягнення науки (хімія)	6	180	2	КФЗ.06; КФЗ.07 КФЗ.08; КФЗ.09
ПП.02	Управління проектами, програмами та охорона інтелектуальної власності	3	90	2	КС.03; КФЗ.01 КІ.06; КМО.01 КМО.02
ПП.03	Методи наукових досліджень, аналіз та презентація результатів дослідження	3	90	2	КІ.08 ; КІ.09 КС.04; КФЗ.05 КС.07
ПП.04	Професійна етика викладача та науковця	3	90	1	КФЗ.02; КФЗ.03 КФЗ.04; КМО.03 КМО.04; КІ.07
<b>Дисципліни вільного вибору</b>					
ДВВ.01	Хімія координаційних сполук та методи їх дослідження	3	90	1	КФС.01; КФС.02 КС.07
ДВВ.02	Сучасні полімерні матеріали та методи їх дослідження				КФС.03; КФС.04 КС.07
ДВВ.03	Основні напрямки сучасної колоїдної хімії				КФС.05; КФС.06 КФС.07
ДВВ.04	Газоподібні токсичні речовини неорганічного походження та методи їх знешкодження				КФС.08; КФС.09 КС.07
ДВВ.05	Асиметричний синтез органічних сполук	3	90	1	КФС.10; КФС.11
ДВВ.06	Термодинамічні та кінетичні моделі вилучення токсичних речовин з водних середовищ				КФС.12; КФС.13
ДВВ.07	Сучасна аналітична хімія в дослідженнях якості і безпеки речовин, матеріалів та стану довкілля	3	90	2	КФС.14 КФС.15

	Назва навчальної дисципліни або практики	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин	Курс	Шифр компетентностей, що мають бути сформовані
ДВВ.08	Порфірини: синтез, структура, властивості				КФС.16; КФС.17 КС.07
ДВВ.09	Міжфазний каталіз в органічному синтезі				КФС.18 КФС.19
ДВВ.10	Ліофільні нанодисперсні системи. Їх особливі колоїдно-хімічні властивості та використання	3	90	2	КФС.20 КФС.21
ДВВ.11	Педагогіка вищої школи				КІ.12 ; КС.10 КФЗ.10; КС.08

Таблиця 5

**Розподіл змісту освітньої програми та максимальний навчальний час за циклами підготовки**

Цикл підготовки	Навчальний час за циклами (кредитів ЄКТС /академ.годин)	%
1	2	3
Загальний час освітньої складової:	45/1350	100
<b>Цикл загальної підготовки , в т.ч.</b>	<b>18/240</b>	<b>40</b>
Нормативні дисципліни	18/240	40
<b>Цикл професійної підготовки, в т.ч.</b>	<b>27/810</b>	<b>60</b>
Нормативні дисципліни	15/450	33
Дисципліни вільного вибору здобувача	12/360	27





