

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

_____ (Л.В.Губерський)
« ____ » _____ 20__ р.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ (ХІМІЯ ТА НАНОМАТЕРІАЛИ)»**

Редакція від « ____ » _____ 2021 р.

Рівень вищої освіти: другий

**на здобуття освітнього ступеню: магістр
за спеціальністю № 102 «Хімія»
галузі знань № 10 «Природничі науки»**

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від « ____ » _____ 20__ р.
протокол № ____

Введено в дію наказом ректора від
« ____ » _____ 20__ за № ____

Київ 20__ р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми**

1. Науково-методична рада: протокол № _____ від «__» _____ 20__ р.

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної ради _____ (В.А. Бугров)

2. Науково-методичний центр організації навчального процесу:

(висновок, особливі умови, за наявності)

Директор НМЦ _____ (А.П. Гожик) «__» _____ 20__ р.

4.1 Вчена рада Інституту високих технологій

Протокол № _____ від «__» _____ 20__ р. _____

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова Вченої ради Інституту високих технологій _____ (В. В. Ільченко)

4.2 Науково-методична комісія Інституту високих технологій

Протокол № _____ від «__» _____ 2021 р. _____

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної комісії Інституту високих технологій _____ (Н.М. Русінчук)

4.3 Кафедра супрамолекулярної хімії

Протокол № _____ від «__» _____ 20__ р.

(особливі умови, за наявності)

Завідувач кафедри супрамолекулярної хімії _____ (І.В. Комаров)

Розробники:

1. Керівник проектної групи

Шиванюк Олександр Миколайович, професор кафедри супрамолекулярної хімії, д.х.н.
_____ «__» _____ 2021 р.

Члени проектної групи:

2. Іщенко Олександр Олександрович, професор кафедри супрамолекулярної хімії, д.х.н.
_____ «__» _____ 2021 р.

3. Михайленко Олексій Володимирович, асистент кафедри супрамолекулярної хімії, к.х.н.
_____ «__» _____ 2021 р.

4. Грабчук Галина Петрівна, доцент кафедри супрамолекулярної хімії, к.х.н.
_____ «__» _____ 2021 р.

5. Рябухін Сергій Вікторович, професор кафедри супрамолекулярної хімії, д.х.н.
_____ «__» _____ 2021 р.

6. Гринь Світлана Валеріївна, доцент кафедри супрамолекулярної хімії, к.х.н.
_____ «__» _____ 2021 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ (за наявності)

А. Рецензії (представників академічної спільноти (ВНЗ, національної та галузевої академій наук, тощо)

Б. Відгуки представників професійних асоціацій

В. Відгуки представників ринку праці

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по-батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Шиванюк Олександр Миколайович (керівник проектної групи)	Професор кафедри супрамолекулярної хімії	Київський політехнічний інститут 1994; хімічна технологія органічних речовин; інженер хімік, технолог.	Доктор хімічних наук, 02.00.03 – органічна хімія, «Функціональні калікс[4]арени і калікс[4]резорциноларени в самоорганізації та молекулярному розпізнаванні», старший науковий співробітник присвоєно згідно з рішенням вченої ради Інститутом органічної хімії НАН України	8	Сфера наукової діяльності — комплексне використання методів синтетичної, теоретичної та фізичної хімії для створення функціональних супрамолекулярних структур, які можуть використовуватись як новітні матеріали та біологічно активні речовини. Має більше 100 наукових праць в рецензованих журналах, h-індекс 35; науковий керівник аспірантів, 2 захистили дисертації на науковий ступень кандидата хімічних наук. Науковий консультант компанії Сполука. Основні публікації: 1. О. М. Шиванюк Супрамолекулярна хімія функціональних каліксаренів . Наукова Думка, Київ, 2007, 232 С. 2. A. Shivanyuk Nanoencapsulation of calix[4]arene complexes J. Am. Chem. Soc. 2007, 129, 14196-14199.	

					3. S. V. Shishkina, A. Tarnovskiy, V. Rozhkov, O. V. Shishkin, O. Lukin, A. Shivanyuk Binding Properties and Self-Assembly of C2V-Symmetrical Resorcin[4]arene Tetrabenzoates Tetrahedron, 2012, 68, 9429-9434.	
Ищенко Александр Александрович	Завідувач відділу кольору і будови органічних сполук Інституту органічної хімії НАНУ	Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка 1973; хімія, хімік органічна хімія.	Доктор хімічних наук, 02.00.03 – органічна хімія, «Строение и спектрально-люминесцентные свойства полиметиновых красителей», професор за спеціальністю «органічна хімія»; Член кореспондент НАН України за спеціальністю «органічна хімія»	48 років	Сфера наукової діяльності - хімія, електронна будова, фотоніка органічних барвників та перетворювачів світлової енергії на їх основі для задач лазерної і напівпровідникової техніки, оптоелектроніки, сонячної енергетики, інформаційних технологій, медицини і біології. Має більше 300 наукових праць в рецензованих журналах, h-індекс 20; керує підготовкою аспірантів. Науковий керівник 7 аспірантів, які успішно захистили кандидатські дисертації і отримали вчений ступінь кандидатів хімічних наук (4) і фізико-математичних (3). Завідувач відділу в Інституті органічної хімії НАН України, керівник міжнародних і українських наукових проектів; член: наукових рад НАН і МОН України; комісії Верховної Ради з присудження премій і стипендій найталановитішим молодим вченим; редколегії наукового журналу «Теоретична і експериментальна хімія». Основні публікації: 1. A.V. Kulinich, A.A. Ishchenko, I.N. Kukhta, L.K. Mitryukhin, S.M.	

					<p>Kazakov, A.V.Kukhta. Electron impact excitation of the merocyanine molecule in the gas phase. Chem. Phys. 503, 20-24, 2018.</p> <p>2. Alexander A. Ishchenko, Andrii V. Kulinich, Stanislav L. Bondarev, and Tamara F. Raichenok. UV–VIS Absorption spectra and electronic structure of merocyanines in the gas phase. Spectrochimica Acta. A. 190, 332 – 335, 2018.</p> <p>3. Niyazbek Kh. Ibrayev, Evgeniya V. Seliverstova, Alexander A. Ishchenko, Margarita A. Kudinova. The effect of sulfonate groups on spectral-luminescent and photovoltaic properties of squarylium dyes. J. Photochemistry and Photobiology A.346, 570 – 575, 2017.</p>	
<p>Михайленко Олексій Володимирович</p>	<p>асистент</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2000, спеціальність «Хімія, органічна хімія», кваліфікація хімік, викладач хімії.</p>	<p>Кандидат хімічних наук, 02.00.03 - Органічна хімія. «Фулерени, нанотрубки і нанокільця: стереохімія та спосіб кодування (номенклатура). Комплекси фулеренів з каліксаренами.».</p>	<p>10 років</p>	<p>1. O.V. Mykhailenko, Yu.I. Prylutskyy, I.V. Komarov, A.V. Strungar, O.O. Mykhailenko. DOUBLE-LAYER SILICENE-BASED CARCERANDS: MOLECULAR CONTAINERS FOR UNSTABLE COMPOUNDS // Chemistry, Physics and Technology of Surface. 2017. V. 8. N 4. P. 416-421</p> <p>2. O.V. Mykhailenko, Y.I. Prylutskyy, I.V. Komarov, A.V. Strungar, N.G. Tsierkezos. "Gast-Wirt" Interkalat von doppelwandigen Kohlenstoff-Nanoröhren mit Tricarbonyl(cyclopentadienyl)mangan // Mat.wiss. u. Werkstofftech. – 2016. - V. 47. – N. 1. – P. 203-207.</p>	

					3. O.V. Mykhailenko, Y.I. Prylutsky, I.V. Komarov, A.V. Strungar. Thermodynamic Complexing of Monocyclopentadienylferrum (II) Intercalates with Double-Walled Carbon Nanotubes // Mykhailenko et al. Nanoscale Research Letters. – 2016. – Vol.11 – N. 128. P. 1351-1357.	
Грабчук Галина Петрівна	Доцент кафедри супрамолекулярної хімії	Київський університет імені Тараса Шевченка, 2004 рік, спеціальністю хімія, хімія високомолекулярних сполук, хімік, викладач хімії.	Кандидат хімічних наук, спеціальність 02.00.06 – хімія високомолекулярних сполук «Вплив будови поліметинових барвників на радикальну полімеризацію метилметакрилату в розчині»	7 років	1. Grabchuk G.P., Ishchenko A.A., Kolendo A.Yu. Influence of cationic symmetric polymethine dyes on radical polymerization of methylmethacrylate in solution, Molecular Crystals & Liquid Crystals. – 2007. – V485. – P. 69/[817]–76/[824]. 2. Grabchuk G.P., Ishchenko A.A., Kolendo A.Yu. Effect of polymethine dyes with various electron-donating abilities of terminal groups on termpolymerization of methylmethacrylate in solutions, Molecular Crystals & Liquid Crystals. – 2008. – V497. – P. 76/[408]–83/[415]. 3. Grabchuk G.P., Kolendo A.Yu., Derevyanko N.A., Ishchenko A.A. Effect Of Structure Of Polymethine Dyes on The Methylmethacrylate Free Radical Polymerization In The Solution, Molecular Crystals & Liquid Crystals. – 2011. – V536. – P. 130/[408362]–139/[371].	Стажування у Вищій Центральній Школі Ліону (Ecole Centrale de Lyon), місто Ліон, Франція, 28.01.2018-03.02.2018
Рябухін Сергій Володимирович	Доцент кафедри супрамолекулярної хімії	Київський національний університет ім. Т.Шевченка,	Кандидат хімічних наук, спеціальність 02.00.03 – органічна хімія	8 років	1. Ryabukhin S. V., Plaskon A. S., Volochnyuk D. M., Shivanyuk A. N., Tolmachev A. A. Organosilicon	

		хімічний факультет; 1999; хімія – органічна хімія, хімік, викладач хімії.	«Триметилхлорсилан – перспективний конденсуючий реагент в реакціях за участю карбонільних сполук»		Compounds as Water Scavengers in Reactions of Carbonyl Compounds. Synthesis, 2009, 22, 3719-3744. 2. Ryabukhin S. V., Plaskon A. S., Volochnyuk D. M., Dmitriv Yu. V., Grygorenko O. O., Mykhailiuk, P. K., Krotko, D. G., Pushechnikov, A., Tolmachev A. A. Approach to the Library of Fused Pyridine-4-carboxylic Acids by Combes-Type Reaction of Acyl Pyruvates and Electron-Rich Amino Heterocycles. J. Comb. Chem., 2010, 12, 4, 510–518. 3. Ryabukhin S. V., Plaskon A. S., Bondarenko, S. S., Ostapchuk, E. N., Grygorenko, O. O., Shishkin, O. V., Tolmachev A. A. Acyl pyruvates as synthons in the Biginelli reaction. Tetrahedron Lett., 2010, 51, 4229-4233.	
Гринь Світлана Валеріївна	асистент	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2001, хімія, органічна хімія, хімік, викладач хімії.	Кандидат хімічних наук, 02.00.04 – Фізична хімія. “Структура і каталітичні властивості мезопористих молекулярних сіт з силоксититанатними та діетиленфеніленовими групами в кремнеземному	7 років	1.S. Alekseev, E. Shamatulskaya, M Volvach, S. Gryn, D. Korytko, I. Bezverkhyy, V.Iablokov, V. Lysenko. Size and surface chemistry tuning of silicon carbide nanoparticles. Langmuir, 2017, 33 (47), pp 13561–13571 2. R. Yu. Barakov, N. D. Shcherban, P. S. Yaremov, V. M. Solomakha, S. V. Gryn, I. Bezverkhyy, N. Kasian, V. Pyin. Low-temperature and alkali-free dual template synthesis of micro-mesoporous aluminosilicates based on precursors of zeolite ZSM-5 Journal of	

			каркасі”		<p>Materail science, 2016, 51 (8), pp. 4002-4020.</p> <p>З. D.Korytko, S. Gryn, S.Alekseev, V. Iablokov, O. Khaynakova, V. Zaitsev, I. Bezverkhyu and N. Kruse</p> <p>Mesoporous silicon carbide via nanocasting of Ludox® xerogel RSC Adv., 2016, 6, 108828-108839</p> <p>Участь у більше ніж 20 наукових конференціях та семінарах.</p> <p>Керівник 3 дипломних робіт магістра.</p>	
--	--	--	----------	--	---	--

При розробці проекту Програми враховані вимоги: стандарту вищої освіти за спеціальністю 102 Хімія за ступенем магістра.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
«ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ (ХІМІЯ ТА НАНОМАТЕРІАЛИ)»
«HIGH TECHNOLOGIES (Chemistry and Nanomaterials)»

зі спеціальності № 102 «Хімія»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр 102 Хімія Високі технології (Хімія та наноматеріали) Магістр хімії Master 102 Chemistry High technologies (Chemistry and Nanomaterials) Master in chemistry
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська/Ukrainian
Обсяг освітньої програми	120 кредитів ECTS 1 рік 9 місяців
Тип програми	Освітньо-наукова
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут високих технологій Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of High Technologies
Наявність акредитації	-
Цикл/рівень програми	Рівень за НРК - 8 Рівень за EQF-LLL - 7 Цикл за FQ-EHEA - другий
Передумови	Базова вища освіта
Форма навчання	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	iht.knu.ua
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Надання освіти в галузі хімії та наноматеріалів (зі спеціалізацією в галузі високих технологій), набуття знань і вмінь для організації та проведення науково-дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, в тісному зв'язку з біологічними та фізичними технологіями.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	Природничі науки / Хімія / Високі технології (хімія та наноматеріали) Об'єктами вивчення та діяльності магістра з хімії є хімічні елементи, хімічні сполуки різного рівня організації та матеріали, найбільш загальні закономірності, які описують їх властивості, хімічні перетворення та фізичні процеси, що їх супроводжують чи ініціюють. Дизайн та синтез наноматеріалів, методи їх дослідження та створення нанотехнології для застосування у хімічних, фізичних та біологічних цілях.

	Дисципліни освітньої програми окрім дисциплін з хімії та наноматеріалознавства містять дисципліни фізичного, біологічного профілів та дисципліни з інформаційних технологій у відсотковому співвідношенні кількості кредитів 33:28:28:11 відповідно.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта за спеціальністю хімія зі спеціалізацією в галузі високих технологій. Ключові слова: дизайн, синтез наноматеріалів, створення нанотехнологій, наносистеми, методи дослідження наноматеріалів, біологічні наносистеми, хімічні наносистеми, високі технології.
Особливості програми	Особливістю програми є підготовка фахівців в галузі хімії та високих технологій, що здатні ставити та вирішувати складні прикладні та наукові задачі міждисциплінарного характеру, а також орієнтуються у сучасних напрямках розвитку міждисциплінарних високих технологій.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Професійна діяльність в галузі хімічних досліджень; хімічного аналізу, контролю та синтезу; хімічних, фармацевтичних, нафто-газових, харчових та агрохімічних технологій; біотехнологій; хімічної екології та контролю оточуючого середовища, криміналістики; дизайн, синтез наноматеріалів, створення нанотехнологій.
Подальше навчання	Можливість здобуття освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні. Набуття часткових кваліфікацій за іншими спеціальностями в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Під час останнього року навчання студенти мають один день на тиждень, призначений для виконання кваліфікаційної роботи магістра.
Оцінювання	Письмові та усні іспити, письмові контрольні роботи для поточного контролю, лабораторні звіти, усні презентації, державний іспит, виконання та захист кваліфікаційної роботи магістра.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі хімії та наноматеріалів зі спеціалізацією у сфері міждисциплінарних досліджень, у процесі навчання в новому або незнайомому середовищі,

	що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності 2. Здатність вчитися самостійно та брати на себе відповідальність за професійний розвиток. 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію. 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в хімічних дослідженнях та професійній діяльності. 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). 10. Здатність спілкуватися іноземною мовою, як усно, так і письмово. 11. Здатність нести етичну відповідальність за дії, пов'язані із застосуванням власних знань та суджень. 12. Здатність працювати автономно, брати участь у командній роботі, здійснювати проектну діяльність під керівництвом. 13. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. 14. Прагнення до збереження навколишнього середовища 15. Здатність проводити дизайн та синтез наноматеріалів та створення нанотехнологій. 16. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глибокі знання та розуміння: здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із вищого рівня математичними інструментами для опису природних явищ. 2. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного моделювання. 3. Здатність організувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.

	<p>4. Практичні навички, що передбачають розуміння ризиків та дозволяють безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки.</p> <p>5. Здатність застосовувати методи комп'ютерного моделювання для вирішення наукових, хіміко-технологічних проблем та проблем хімічного матеріалознавства.</p> <p>6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.</p> <p>7. Здатність орієнтуватися на загальному рівні в певній вузькій області хімії, що лежить поза межами вибраної спеціалізації.</p> <p>8. Володіння загальною методологією дизайну та синтезу наноматеріалів та створення нанотехнології для наукового дослідження.</p> <p>9. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі хімії, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси дизайну та синтезу наноматеріалів.</p> <p>10. Здатність обирати оптимальні методи дизайну та синтезу наноматеріалів та методики дослідження.</p> <p>11. Розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>Знання та уміння</p> <p>1. Знати сталі наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.</p> <p>2. Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми.</p> <p>3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач незнайомої природи.</p> <p>4. Знати методи синтезу та аналізу хімічних сполук.</p> <p>5. Знати методи комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки хімічних систем.</p> <p>6. Знати методологію та організації наукового дослідження.</p> <p>7. Знати іноземну мову на рівні B2</p> <p>8. Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії та/або нефаківців.</p> <p>9. Знати методологію процесів навчання й виховання, а також передові методи формування навичок організації самостійної роботи</p> <p>10. Здійснювати систематизацію та критичний аналіз даних.</p>

	<p>11. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.</p> <p>12. Проводити лабораторні процедури з використанням сучасних контрольно-вимірювальних приладів.</p> <p>13. Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення.</p> <p>14. Обирати адекватні поставленій задачі методи комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки хімічних систем.</p> <p>15. Використовувати інформаційно-комунікаційні технології для вирішення загальних професійних задач.</p> <p>16. Представляти науковий та практичний матеріал в письмовій та усній формах.</p> <p>17. Представляти результати досліджень англійською мовою</p> <p>18. Перекладати фахову літературу та розуміти наукові тексти хоча б однією іноземною мовою</p> <p>19. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність</p> <p>20. Складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організовувати свою роботу, складати звіт</p> <p>21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.</p> <p>22. Використовувати набуті знання та компетенції з хімії для вирішення прикладних задач.</p> <p>Комунікація</p> <p>1. Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією.</p> <p>2. Працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії з урахуванням етичних норм.</p> <p>3. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, обміну та інтерпретації даних.</p> <p>Автономія та відповідальність</p> <p>1. Оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.</p> <p>2. Брати на себе відповідальність за виконання експериментів.</p> <p>3. Діяти соціально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.</p> <p>4. Уміти вчитись самостійно для безперервного</p>
--	---

	<p>професійного розвитку.</p> <p>5. Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.</p> <p>Додатково для освітньо-наукової програми:</p> <p>Уміння</p> <p>1. Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо, з використанням принципів дизайну та синтезу наноматеріалів та нанотехнологій.</p> <p>2. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	До викладання долучаються академіки та член-кореспонденти НАН України, лауреати Державної премії України в галузі науки і техніки, доктори та кандидати наук, а також науковці-іноземці світового рівня.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Для матеріально-технічного забезпечення, науково-дослідної роботи, а також експериментальних досліджень в рамках дипломної роботи У розпорядженні Інституту високих технологій є наявні навчальні та науково-дослідні лабораторії (загальна площа – 2039,6 м²) й спеціалізоване технічне устаткування і прилади:</p> <p>ЯМР-спектрометр Varian Mercury 400, ІЧ-спектрометр Perkin Elmer BX II, Газовий хроматограф 6890N GC (Agilent technologies, США) Газовий хроматограф Varian GC 3900 Мас-спектрометр Varian Saturn 2100T Спектрофотометр UV-2401PC (Shimadzu Corporation) Спектрофотометр Specord M-40-UV VIS N437380 з приставками для вимірювання розчинів та твердих тіл Портативний кольориметр (COLORIMETER) Комплект рН-метра НПО «Измерительная техника» РФ рН-150МИ рН-метр (іономір) лабораторний (ST3100) рН метр водонепроникний рН 56 (Wilwaukee) Ваги аналітичні KERN ABS-80-4 (Німеччина) Ваги аналітичні KERN ABJ 80-4M (Німеччина) Магнітні мішалки з підігрівом MS300 (ULAB) Магнітні мішалки MM5 Центрифуги ОПН-8 Сушильні шафи Муфельні печі (3 шт) термостати дистилятори</p>

	<p>електроплитки, роторні випарювачі, магнітні та механічні мішалки, електричні плити.</p> <p>Газові хроматографи (Shimadzu GC-14B, Shimadzu GC-2014 A Series)</p> <p>ІЧ-спектрометр (Specord 71 IR)</p> <p>Передбачається, регламентоване договорами про співпрацю, забезпечення виконання частини експериментальних досліджень у рамках дипломної роботи, у співпраці з профільними інститутами НАН України, підприємствами та організаціями (НВО «Укроргсинтез», НВП «Єнамін», Інститут Органічної хімії НАН України) та використання спеціалізованого обладнання вказаних підприємств та організацій.</p>
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Використання навчальних посібників, віртуальних лабораторних робіт, навчально-методичних та авторських розробок професорсько-викладацького складу, спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання процесів, що відбуваються на різних рівнях організації живого.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	-
Міжнародна кредитна мобільність	-
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних умовах

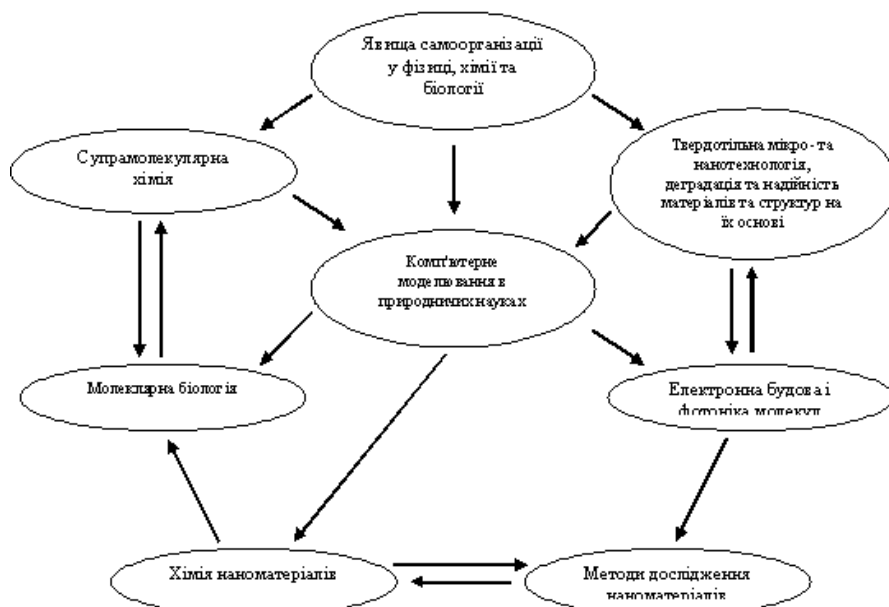
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ/НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1 Перелік компонентів ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК.01	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3.0	Залік
ОК.02	Фізичні взаємодії в наносистемах	3.0	Іспит
ОК.03	Супрамолекулярна хімія	3.0	Іспит
ОК.04	Структурна біологія	3.0	Іспит
ОК.05	Професійна та корпоративна етика	3.0	Залік
ОК.06	Електрофізичні, хімічні та біологічні методи досліджень	5.0	Іспит
ОК.07	Комп'ютерне моделювання в природничих науках	3.0	Залік
ОК.08	Твердотільна мікро- та нанотехнологія	3.0	Залік
ОК.09	Електронна будова і фотоніка молекул. Нанопотоніка	6.0	Іспит
ОК.10	Явища самоорганізації у фізиці, хімії та біології	3.0	Залік
ОК.11	Науково-виробнича практика	6.0	Диференційований залік
ОК.12	Магістерська робота	12.0	Захист
ОК.13	Технології аналізу даних в природничих науках	3.0	Залік
ОК.14	Відновлювальні джерела енергії	3.0	Залік
ОК.15	Спеціальний семінар науковий	3.0	Залік
ОК.16	Методи активації зв'язків у хімічних перетвореннях	4.0	Залік
ОК.17	Елементоорганічна хімія	4.0	Залік
ОК.18	Сучасні концепції органічного синтезу	4.0	Залік
ОК.19	Іноземна мова для академічних цілей	6.0	Іспит
ОК.20	Drug development	4.0	Залік
ОК.21	Основи сучасної спектроскопії та мікроскопії	6.0	Іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		90.0	
Вибіркові компоненти ОП			
Перелік №1 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.01.01	Біоінформатика	4.0	Залік
ДВС.1.01.02	Обчислювальна біологія	4.0	Залік
Перелік №2 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.02.01	Наноматеріали та структури на їх основі	4.0	Залік
ДВС.1.02.02	Сучасні технології і матеріали MEMS приладів	4.0	Залік
Перелік №3 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.03.01	Нейробиохімія	3.0	Іспит
ДВС.1.03.02	Нейрофізіологія	3.0	Іспит
Перелік №4 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.04.01	Хімія наноматеріалів	4.0	Залік
ДВС.1.04.02	Методи дослідження наноматеріалів	4.0	Залік

Перелік №5 (студент обирає 5 дисциплін, але не менше одного курсу з фізичного, хімічного та біологічного напрямків)			
ДВС.2.01.01	Молекулярна наноплазмоніка	3.0	Іспит
ДВС.2.01.02	Лінійні та нелінійні квазічастинки в фізичних, хімічних, та біологічних системах	3.0	Іспит
ДВС.2.01.03	Іонно-пучкові технології	3.0	Іспит
ДВС.2.01.04	NEMS та MEMS сенсори	3.0	Іспит
ДВС.2.01.05	Нові функціональні матеріали	3.0	Іспит
ДВС.2.01.06	Наномедицина з фізичної точки зору	3.0	Іспит
ДВС.2.01.07	Рентгеноструктурний аналіз	3.0	Іспит
ДВС.2.01.08	Комбінаторна хімія та технологія пошуку біологічно активних речовин	3.0	Іспит
ДВС.2.01.09	Дизайн і розробка сучасних каталізаторів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.10	Молекулярний дизайн	3.0	Іспит
ДВС.2.01.11	Медична хімія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.12	Фотопровідні полімерні композити	3.0	Іспит
ДВС.2.01.13	Масштабування органічних процесів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.14	Колоїдні розчини наночастинок металів: синтез, характеристика, застосування	3.0	Іспит
ДВС.2.01.15	Медична біохімія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.16	Сучасні аспекти практичного застосування біосенсорів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.17	Комп'ютерна структурна біологія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.18	Електрофізіологія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.19	Фізико-хімічні основи біомолекулярної електроніки	3.0	Іспит
ДВС.2.01.20	Біонанотехнології	3.0	Іспит
ДВС.2.01.21	Молекулярна мембранологія	3.0	Іспит
Загальний обсяг вибіркового компонента:		30.0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120.0	

2.2 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форма випускної атестації – комплексний кваліфікаційний іспит та захист кваліфікаційної роботи магістра.

Комплексний кваліфікаційний іспит спрямований на перевірку знань в галузі сучасної хімії та наноматеріалознавства, в галузі технологій (зокрема, комп'ютерних та біотехнологій) та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали.

Виконання та захист випускної кваліфікаційної роботи є складовою підсумкової атестації й завершальним етапом навчання студентів в університеті. Кваліфікаційна робота магістра – самостійно виконана робота студента, яка свідчить про вміння автора працювати з літературою, узагальнювати й аналізувати фактичний матеріал, використовувати теоретичні знання і практичні навички, отримані під час оволодіння відповідною освітньо-науковою програмою, є самостійним науковим дослідженням та демонструє вміння студента виконувати наукові завдання. Виконання випускної кваліфікаційної роботи сприяє:

- систематизації, закріпленню й розширенню теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосуванню цих знань для розв'язання конкретних завдань;
- розвитку навичок здійснення самостійної роботи й оволодіння методикою вирішення питань і проблем, поставлених у випускній роботі;
- оцінюванню рівня володіння певною сукупністю професійних компетенцій, необхідних для майбутньої професійної діяльності.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки. Під час вибору теми враховуються реальні проблеми і завдання хімії для потреб високих технологій. Обов'язковою умовою кожної кваліфікаційної роботи є її міждисциплінарна складова: у виборі об'єктів дослідження, методів проведення дослідження, застосувань результатів дослідження, тощо.

Кваліфікаційна робота повинна містити літературний огляд за обраною тематикою, чітку постановку мети роботи, яка має бути спрямована на розв'язання наукової задачі або науково-практичної проблеми в галузі хімії наноматеріалів з міждисциплінарним спрямуванням. У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Інституту високих технологій. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

Захист випускної кваліфікаційної роботи проводиться на відкритих засіданнях екзаменаційних комісій.

На захисті студент робить коротке усне повідомлення про виконану випускну кваліфікаційну роботу, під час якого демонструє вміння аналізувати сучасні проблеми в галузі хімії та наноматеріалів, вміння обирати мету та

досягати її, вміння застосовувати отримані під час навчання знання для вирішення проблем в галузі сучасної науки та технологій, у тому числі міждисциплінарних напрямків. Свою доповідь студент ілюструє за допомогою комп'ютерної презентації. Після доповіді студент відповідає на запитання, бере участь у дискусії, дає необхідні довідки.

Освітня кваліфікація, що присвоюється: магістр хімії. Професійна кваліфікація, що присвоюється: 2111.1 молодший науковий співробітник (хімія) – у випадку теоретичного характеру роботи; 2149.2 інженер-дослідник – у випадку практичного характеру роботи. Професійна кваліфікація присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії за умови дотримання вимог: 1. Успішного оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента з оцінками не нижче 75 балів; 2. Проходження всіх практик, які передбачені навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів; 3. Захисту кваліфікаційної роботи магістра (за професійною кваліфікацією) з оцінкою не нижче 75 балів. 4. Складання кваліфікаційного іспиту з оцінкою не нижче 75 балів.

**4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**
Обов'язкові компоненти ОП та дисципліни вибору ВНЗ

	ОК.01	ОК.02	ОК.03	ОК.04	ОК.05	ОК.06	ОК.07	ОК.08	ОК.09	ОК.10	ОК.11	ОК.12	ОК.13	ОК.14	ОК.15	ОК.16	ОК.17	ОК.18	ОК.19	ОК.20	ОК.21	ОК.22	
ЗК 1		+																				+	
ЗК 2	+																					+	+
ЗК 3									+						+								+
ЗК 4	+								+														
ЗК 5		+							+				+										
ЗК 6		+											+										
ЗК 7		+			+							+	+			+	+	+					+
ЗК 8													+										
ЗК 9	+					+														+			
ЗК 10	+				+																+		+
ЗК 11														+									
ЗК 12									+														
ЗК 13											+												
ЗК 14										+													
ЗК 15		+			+							+				+	+	+					
ЗК 16		+						+		+	+	+				+	+	+					
ФК 1		+	+	+			+					+			+								
ФК 2		+			+							+				+	+	+					
ФК 3									+														
ФК 4			+	+			+		+														
ФК 5		+			+	+						+				+	+	+					
ФК 6										+											+		
ФК 7						+														+			
ФК 8		+		+			+									+	+	+					
ФК 9			+	+			+									+	+	+					
ФК 10		+		+			+									+	+	+	+				
ФК 11			+	+			+		+	+				+									

Дисципліни вільного вибору студента

	ДВС.1.01.01	ДВС.1.01.02	ДВС.1.02.01	ДВС.1.02.02	ДВС.1.03.01	ДВС.1.03.02	ДВС.1.04.01	ДВС.1.04.02	ДВС.2.01.01	ДВС.2.01.02	ДВС.2.01.03	ДВС.2.01.04	ДВС.2.01.05	ДВС.2.01.06	ДВС.2.01.07	ДВС.2.01.08	ДВС.2.01.09	ДВС.2.01.10	ДВС.2.01.11	ДВС.2.01.12	ДВС.2.01.13	ДВС.2.01.14	ДВС.2.01.15	ДВС.2.01.16	ДВС.2.01.17	ДВС.2.01.18	ДВС.2.01.19	ДВС.2.01.20	ДВС.2.01.21		
ЗК 1																															
ЗК 2																															
ЗК 3																															
ЗК 4																															
ЗК 5																															
ЗК 6																															
ЗК 7	+		+	+											+																
ЗК 8																															
ЗК 9	+		+	+											+																
ЗК 10																															
ЗК 11																															
ЗК 12																															
ЗК 13																															
ЗК 14																															
ЗК 15	+		+	+		+									+		+														
ЗК 16																															
ФК 1																															
ФК 2																															
ФК 3																															
ФК 4																															
ФК 5	+	+	+	+	+						+	+	+		+	+						+	+	+						+	
ФК 6											+		+																		
ФК 7						+	+	+			+		+	+			+	+	+			+				+	+				
ФК 8	+		+	+	+				+	+	+	+			+	+					+	+	+	+	+			+	+	+	
ФК 9									+	+	+	+									+	+						+	+		
ФК 10																															
ФК 11																															

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (Обов'язкові компоненти ОП та дисципліни вибору ВНЗ)

	ОК.01	ОК.02	ОК.03	ОК.04	ОК.05	ОК.06	ОК.07	ОК.08	ОК.09	ОК.10	ОК.11	ОК.12	ОК.13	ОК.14	ОК.15	ОК.16	ОК.17	ОК.18	ОК.19	ОК.20	ОК.21	ОК.22
ПРН 1			+	+												+	+			+		
ПРН 2			+	+												+	+			+		
ПРН 3																						
ПРН 4																						
ПРН 5		+			+									+	+			+				
ПРН 6												+	+									
ПРН 7	+																					
ПРН 8																						
ПРН 9												+	+									
ПРН 10								+														
ПРН 11												+	+									
ПРН 12						+						+	+						+			
ПРН 13		+									+	+	+	+	+						+	
ПРН 14		+			+	+								+	+			+	+		+	
ПРН 15		+			+									+	+			+			+	
ПРН 16																						+
ПРН 17																						+
ПРН 18	+																					+
ПРН 19												+	+									
ПРН 20									+	+		+	+								+	
ПРН 21			+	+												+	+					
ПРН 22			+	+												+	+					
ПРН 23	+																					
ПРН 24			+	+												+	+					
ПРН 25								+														
ПРН 26																						
ПРН 27														+								
ПРН 28								+														
ПРН 29			+													+						
ПРН 30														+								
ПРН 31		+			+			+	+	+					+			+			+	
ПРН 32											+		+	+								

Дисципліни вільного вибору студента

	ДВС.1.01.01	ДВС.1.01.02	ДВС.1.02.01	ДВС.1.02.02	ДВС.1.03.01	ДВС.1.03.02	ДВС.1.04.01	ДВС.1.04.02	ДВС.2.01.01	ДВС.2.01.02	ДВС.2.01.03	ДВС.2.01.04	ДВС.2.01.05	ДВС.2.01.06	ДВС.2.01.07	ДВС.2.01.08	ДВС.2.01.09	ДВС.2.01.10	ДВС.2.01.11	ДВС.2.01.12	ДВС.2.01.13	ДВС.2.01.14	ДВС.2.01.15	ДВС.2.01.16	ДВС.2.01.17	ДВС.2.01.18	ДВС.2.01.19	ДВС.2.01.20	ДВС.2.01.21	
ПРН 1			+	+													+	+			+		+				+			
ПРН 2			+	+													+	+			+		+					+		
ПРН 3																														
ПРН 4																														
ПРН 5		+			+									+					+					+					+	
ПРН 6												+	+												+					+
ПРН 7	+														+															
ПРН 8									+																					
ПРН 9												+	+																	
ПРН 10							+																				+			
ПРН 11												+	+																	
ПРН 12						+						+	+								+					+				+
ПРН 13		+									+	+	+	+									+							+
ПРН 14		+			+	+							+	+					+	+		+	+	+	+				+	+
ПРН 15		+			+									+		+				+	+		+	+			+		+	+
ПРН 16																											+			
ПРН 17																						+								
ПРН 18	+														+															
ПРН 19												+	+																	
ПРН 20								+	+		+	+											+							
ПРН 21			+	+													+	+					+	+				+		
ПРН 22			+	+													+	+					+	+				+		
ПРН 23	+														+															
ПРН 24			+	+													+	+					+	+				+		
ПРН 25								+																						
ПРН 26																					+									+
ПРН 27														+																
ПРН 28							+							+																
ПРН 29			+														+													
ПРН 30													+																	
ПРН 31		+			+			+	+	+				+			+							+						
ПРН 32											+		+	+																