

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

**Навчально-науковий інститут високих технологій**

**Кафедра супрамолекулярної хімії**



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник директора

науково-педагогічної роботи  
Галина ГРАБЧУК

«24» травня 2022 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Науково-дослідна практика (з відривом від теоретичного навчання)**

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітньо-професійна програма	Хімія (високі технології)
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання - очна (денна)

Навчальний рік - 2022/2023

Курс - 4, півріччя - 2

Кількість кредитів ECTS - 6

Мова викладання, навчання

та оцінювання - українська

Форма заключного контролю – навчальна та виробнича практика (підсумкова атестація)

### **Викладачі:**

Сергій РЯБУХІН, д.х.н., професор, завідувач кафедри супрамолекулярної хімії

Ігор КОМАРОВ, д.х.н., професор, професор кафедри супрамолекулярної хімії

Галина ГРАБЧУК, к.х.н., доцент, доцент кафедри супрамолекулярної хімії

Олексій МИХАЙЛЕНКО, к.х.н., доцент, доцент кафедри супрамолекулярної хімії

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

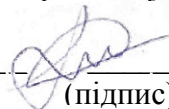
**КИЇВ – 2022**

**Розробники:**

Сергій РЯБУХІН, д.х.н., професор, завідувач кафедри супрамолекулярної хімії  
Ігор КОМАРОВ, д.х.н., професор, професор кафедри супрамолекулярної хімії  
Галина ГРАБЧУК, к.х.н., доцент, доцент кафедри супрамолекулярної хімії  
Олексій МИХАЙЛЕНКО, к.х.н., доцент, доцент кафедри супрамолекулярної хімії

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Завідувач кафедри супрамолекулярної  
хімії

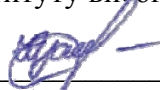
  
Сергій РЯБУХІН  
(підпис)

**Протокол № 5 від «11» травня 2022р.**

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

**Протокол № 4 від «13» травня 2022 року**

Голова науково-методичної комісії

  
(підпис)

Наталя РУСІНЧУК  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Невід'ємною частиною підготовки високо професійного хіміка є формування у студентів знань, умінь та навичок розв'язання науково-дослідних завдань з використанням сучасних методів дослідження на приладах та установках кафедри супрамолекулярної хімії, а також опанування сучасних приладів для фізико-хімічних досліджень та інтерпретації отриманих результатів.

Програма науково-дослідної практики для студентів спеціальності 102 "Хімія" освітнього ступеня «Бакалавр» освітньо-професійної програми «Хімія (Високі технології)» поєднує ґрунтовну теоретичну підготовку з базових хімічних дисциплін цих освітніх програм, а саме: неорганічної хімії, аналітичної хімії, органічної хімії, фізичної хімії, тощо та вибіркових дисциплін, які викладають на цієї програми, із самостійним практичним виконанням відповідних завдань для наукових досліджень під час науково-дослідної практики.

Набуті за час проходження науково-дослідної практики навички роботи у конкретних напрямках наукового пошуку в хімічних лабораторіях, уміння ставити завдання, обирати та застосовувати методики аналізу, синтезу тощо, виконувати експериментальні дослідження та аналізувати отримані результати, представляти результати наукового дослідження стануть важливим підґрунтям формування хіміків-фахівців.

### 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Бакалаврська науково-дослідна практика студентів Навчально-наукового інституту високих технологій, проводиться відповідно до навчального плану для спеціальності 102 "Хімія" освітнього ступеня "Бакалавр".

**Метою бакалаврської науково-дослідної практики** є закріплення, вдосконалення та розширення знань, отриманих студентами під час вивчення теоретичних і спеціальних курсів та проходження лабораторних практикумів шляхом самостійного виконання наукового дослідження на задану тему в поєднанні з аналізом наукової інформації, опублікованої у фахових виданнях та вмінням інтерпретувати отримані результати фізико-хімічних досліджень.

**Завданням науково-дослідної практики** є розв'язання конкретної наукової проблеми шляхом експериментального дослідження, вдосконалення навичок практичної роботи на приладах і установках та освоєння нових фізико-хімічних методів досліджень. Передбачається пошук наукової інформації, її аналіз та узагальнення за допомогою сучасних інформаційних систем, використання персонального комп'ютера в наукових дослідженнях для обробки експериментальних даних, а також грамотне представлення одержаних результатів.

Після проходження бакалаврської науково-дослідної практики студент повинен

**знати:**

- правила техніки безпеки та поведінки в хімічній лабораторії, безпечні прийоми роботи та проведення досліджень;
- сучасні методи пошуку наукової інформації;
- основні методи та прийоми підготовки та проведення фізико-хімічних досліджень.

**вміти:**

- самостійно планувати та проводити експериментальне дослідження;
- проводити синтез вихідних та кінцевих речовин, а також володіти навиками проведення фізико-хімічного експерименту з одержання речовин, передбачених планом курсової (або магістерської) роботи;
- розділяти реакційну суміш та очищати продукти взаємодії (екстракція, проста і фракційна перегонки за атмосферного тиску та у вакуумі, відгонка з водяною парою, перекристалізація, фракційна кристалізація, тонкошарова і колонкова хроматографія);
- розраховувати концентрації, наважки речовин, готувати розчини;
- підбирати умови проведення синтезу органічних, неорганічних та полімерних сполук;
- інтерпретувати спектри ЯМР ЕПР, рентгенограми, дифрактограми, І<sup>4</sup>-, ФП-, УФ- та спектри у видимій ділянці, криві ДТА та ТГ, хроматограми, вольтамперограми тощо;
- виконувати елементний аналіз органічних речовин;
- обговорювати експериментальні результати;
- робити висновки та узагальнення.

## 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

Бакалаврська науково-дослідна практика студентів НН ІВТ проводиться у наукових лабораторіях кафедри супрамолекулярної хімії або наукових установах різного підпорядкування під керівництвом досвідчених наукових керівників.

Програма бакалаврської науково-дослідної практики передбачає гармонійне поєднання теоретичних знань, одержаних студентами під час вивчення нормативних та вибіркового дисциплін професійного спрямування та практичних навиків, набутих під час виконання лабораторних практикумів, курсових робіт тощо.

Загальне керівництво науково-дослідною практикою здійснює визначений викладач кафедри - керівник практики.

Керівництво науково-дослідною практикою на робочому місці здійснює науковий керівник студента. Допускається співкерівництво аспірантами та науковими співробітниками кафедри (консультанти).

Об'єкти дослідження підбирає керівник практики на робочому місці з урахування теми майбутньої курсової або магістерської роботи. Конкретні завдання та терміни їхнього виконання студентами-практикантами визначають керівники практики залежно від теми наукового дослідження і терміну проходження практики.

Опрацювання зібраної наукової інформації здійснюється за рахунок часу, відведеного для практики, та самостійної роботи. Тривалість робочого тижня становить 30 год. Під час проходження бакалаврської науково-дослідної практики на студентів поширюються правила внутрішнього розпорядку Університету.

На завершення науково-дослідної практики студенти складають звіти, захист яких проводиться після завершення практики на засіданні комісії.

### **БАЗИ ПРАКТИКИ**

Науково-дослідна практика проводиться у науково-дослідних лабораторіях кафедр супрамолекулярної хімії чи її філій. Студенти також можуть проходити практику в Інституті органічної НАН України, Інституті біоорганічної НАН України, Відділенні Інституту хімії та вуглехімії НАН України, а також у інших науково-дослідних установах України, наприклад ТОВ НВО «ЄНАМІН» та у закордонних навчальних закладах, з якими є відповідні договори про співпрацю.

### **ЗМІСТ ПРАКТИКИ**

Теми, індивідуальні завдання та календарні плани проходження бакалаврської науково-дослідної практики формуються з урахуванням напрямків науково-дослідної роботи викладачів кафедри, затверджених тем курсових та магістерських робіт, уже виконаних та захищених курсових робіт, а також доробку студентів, які впродовж терміну навчання займалися науковою роботою в наукових гуртках тощо. Для надання можливості вибору студентами теми дослідження та з метою формування у майбутнього практиканта відповідальності за результати практики на кафедрі заздалегідь формують перелік тем, які відповідають основним науковим напрямкам кафедри, у тому числі, діючі.

Студенти-практиканти під час проходження науково-дослідної практики використовують підручники, навчальні посібники, довідники, покажчики тощо. Пошук наукової інформації в інтернеті проводиться через автоматизовані комп'ютерні системи пошуку та бази наукових публікацій Science Direct, Scopus тощо, безпосередньо через мережу Університету.

## **5. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Кожен студент одержує напередодні практики «Індивідуальне завдання проходження практики», в якому вказана тема наукового дослідження, вид роботи (дослідження) та терміни виконання. Окрім цього завдання, керівниками на робочому місці мають бути розроблені календарні плани, які деталізують проходження практики.

Контроль за проходженням студентом науково-дослідної практики здійснюють:

1. керівник практики;
2. науковий керівник на робочому місці;
3. на кафедрі ведуться «Журнали обліку виходу студентів на практику»;
4. прибувши на місце практики і після завершення роботи студент зобов'язаний щодня розписатись про це у «Журналі обліку».

## **6. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ПРО БАКАЛАВРСЬКУ НАУКОВО-ДОСЛІДНУ ПРАКТИКУ**

Після завершення бакалаврської науково-дослідної практики студенти повинні представити керівникові практики від кафедри такі документи:

- індивідуальне завдання з відмітками про виконання;
- щоденник студента-практиканта з усіма необхідними записами та підписами;
- звіт про проходження бакалаврської науково-дослідної практики.

Оформлення та ведення щоденника про проходження виробничої практики здійснюється студентом. У щоденнику слід регулярно вести записи та відмітки про стан виконання поставлених завдань. Характеристику на студента-практиканта у відповідній частині щоденника власноруч пише керівник практики на робочому місці.

Звіт про практику повинен містити такі структурні елементи:

- Титульна сторінка.
- Зміст.
- Обґрунтування теми наукового дослідження.
- Опис реактивів та методики експерименту.
- Результати експерименту та їхнє обговорення.
- Висновки.
- Перелік використаної літератури.

Складання та оформлення звіту виконується студентом за рахунок годин, відведених для самостійної роботи. Обсяг звіту про магістерську виробничу практику не повинен перевищувати 20 сторінок.

## 7. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

Захист звітів про проходження студентами бакалаврської науково-дослідної практики відбувається у визначений день першого тижня весняного семестру на засіданні кафедри чи перед комісією, яка складається із двох (трьох) наукових керівників практики (загальне керівництво практикою) та одного з керівників практи-

### *Вимоги до оцінювання звітів*

<b>Вид роботи</b>	<b>Відповідальна особа</b>	<b>Кількість балів</b>
Відвідування практики та виконання завдань керівника практики на робочому місці	Керівник практики на робочому місці	<b>0-50</b>
Виконання індивідуального завдання	Керівник практики від кафедри	<b>0-10</b>
Оформлення звіту про практику	Керівник практики від кафедри	<b>0-15</b>
Захист практики	Члени кафедри (комісія)	<b>0-25</b>
Сума балів, необхідна для зарахування результатів практики		<b>51-100</b>

ки на робочому місці.

До представлення до захисту на кафедрі звіт повинен бути оцінений керівником практики на робочому місці (до 50 балів) та керівником практики від кафедри (до 25 балів). Мінімальна сума балів повинна становити 26 балів, в іншому разі студент до захисту звіту не допускається. Бали повинні бути записані відповідними керівниками на титульній сторінці звіту про практику до оголошення звіту практикантом.

Захист звітів про проходження бакалаврської науково-дослідної практики студенти здійснюють в усній формі на засіданні кафедри чи спеціально створених комісій. Захист звіту повинен супроводжуватись презентацією отриманих результатів. Для представлення результатів студентів відводиться до 10 хвилин часу.

За результатами захисту з урахуванням відвідування практики, оформлення звіту, відповідей на питання членів комісії (кафедри) студентів виставляється сумарна кількість балів, яка записується на титульній сторінці звіту і підтверджується підписами трьох членів комісії (або кафедри).

## 8. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Clayden, J.; Greeves, N. and Warren, S. (2012) Organic Chemistry. Oxford University Press. pp. 1–15. ISBN 0-19-927029-5.
2. Elschenbroich, C. (2006) Organometallics 3rd Ed., Wiley-VCH

3. Morrison, Robert T.; Boyd, Robert N. and Boyd, Robert K. (1992) Organic Chemistry, 6th ed., Benjamin Cummings. ISBN 978-0136436690.
4. Greenwood, Norman N.; Earnshaw, Alan (1997). Chemistry of the Elements (2nd ed.). Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-08-037941-8.
5. Henry Marshall Leicester; Herbert S. Klickstein (1951). A Source Book in Chemistry, 1400-1900. Harvard University Press. p. 309.
6. Kiefer, D. M. (1993). "Organic Chemicals' Mauve Beginning". Chem. Eng. News. 71 (32): 22–23. doi:10.1021/cen-v071n032.p022.
7. Streitwieser, Andrew; Heathcock, Clayton H.; Kosower, Edward M. (2017). Introduction to Organic Chemistry. New Delhi pages=3–4: Medtech (Scientific International, reprint of revised 4th edition, Macmillan, 1998). ISBN 978-93-85998-89-8.