

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 10 від «13» грудня 2021 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО



**ХІМІЧНІ РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
НЕОРГАНІЧНИХ ТА ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН,  
МАТЕРІАЛІВ ТА ПОКРИТТІВ**

**CHEMICAL RESOURCE EFFICIENT TECHNOLOGIES  
OF INORGANIC AND ORGANIC SUBSTANCES,  
MATERIALS AND COATINGS**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія**

**галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія**

**кваліфікація: магістр з хімічних технологій та інженерії**

Введено в дію Наказом ректора  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від «15» лютого 2022 р. № НОП/75/2022

**РОЗРОБЛЕНО** проектною групою:

**Керівник проектної групи:**

**Донцова Тетяна Анатоліївна**, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології

**Члени проектної групи:**

**Лінючева Ольга Володимирівна**, доктор технічних наук, професор, декан хіміко-технологічного факультету

**Фокін Андрій Артурович**, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри органічної хімії та технології органічних речовин

**Чигиринець Олена Едуардівна**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної хімії

**Погребова Інна Сергіївна**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології електрохімічних виробництв

**Гомеля Микола Дмитрович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та технології рослинних полімерів

**ПОГОДЖЕНО:**

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

Голова НМКУ 161  Ольга ЛІНЮЧЕВА

(протокол № 4/21-22 від «04» грудня 2021р.)

Заступник голови Методичної ради

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від «09» грудня 2021р.)

## **ВРАХОВАНО:**

У зв'язку із затвердженням Стандарту вищої освіти за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія», галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія», другого (магістерського) рівня вищої освіти наказом Міністерства освіти і науки України від 04.06.2020 р. № 1004, здійснено моніторинг освітніх програм «Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення», «Хімія і технологія органічних матеріалів», «Хімічні технології неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів» та «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» з урахуванням пропозицій учасників освітнього процесу, випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, які задіяні в реалізації освітніх програм, і проведено їх модернізацію. Вищезазначені освітні програми затверджено Вченою радою КІП ім. Ігоря Сікорського 15.03.2021 р. протокол №3.

На підставі Розпорядження від 21.01.20 №РП/42/2020 «Про оновлення переліку освітніх програм університету» на виконання рішення Вченої ради від 14.12.2020 р., протокол №8, проведена оптимізація освітніх програм за кількістю і створена (модернізована) одна ОПІІ другого (магістерського) рівня ВО: «Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів» замість чотирьох вищезазначених ОПІІ.

Проектна група переглянула збалансованість, раціональне призначення кредитів, здатність здобувачів освіти опанувати окремі освітні компоненти та всю освітню програму, вклавшись у визначений час, повного документального, кадрового, інформаційного та іншого забезпечення ОПІІ і відповідність освітньої програми Ліцензійним умовам.

Освітньо-наукову програму «Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» було обговорено та схвалено науково-педагогічними працівниками на засіданнях кафедр: технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол №9 від 25.11.2021 р.), органічної хімії та технології органічних речовин (протокол №4 від 02.11.2021 р.), технології електрохімічних виробництв (протокол №4 від 09.11.2021 р.), фізичної хімії (протокол №4 від 10.11.2021 р.), хімічної технології кераміки та скла (протокол №5 від 02.11.2021 р.), хімічної технології композиційних матеріалів (протокол №5 від 03.11.2021 р.) та екології та технології рослинних полімерів (протокол №5 від 17.11.2021 р.).

Науково-методична комісія КІП ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія розглянула та схвалила зміни в освітній програмі (протокол № 5 від 27.01.2021 р.).

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

## зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

| <b>1 – Загальна інформація</b>   |   |
|--|---|
| Повна назва ЗВО та інституту/факультету  | Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,<br>Хіміко-технологічний факультет  |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу   | Ступінь – магістр<br>Освітня кваліфікація – магістр з хімічних технологій та інженерії  |
| Офіційна назва ОП  | Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів   |
| Тип диплому та обсяг ОП  | Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів,<br>термін навчання 1 рік та 9 місяців   |
| Наявність акредитації  | Акредитується вперше,<br>Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти  |
| Цикл/рівень ВО   | НРК України – 7 рівень<br>QF-EHEA - другий цикл<br>EQF-LLL - 7 рівень   |
| Передумови   | Наявність ступеня бакалавра   |
| Мова(и) викладання   | Українська  |
| Термін дії ОП  | До наступної акредитації  |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми   | <a href="http://osvita.kpi.ua/">http://osvita.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми»<br><a href="http://xtf.kpi.ua/">http://xtf.kpi.ua/</a> розділ «Навчання»  |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>   |   |
| Підготовка висококваліфікованих професіоналів, здатних створювати сучасні наукові знання та інновації у технологіях неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів, здатних до організації та проведення дослідних, проєктно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, а також інженерної реалізації розробок, що пов'язані з використанням неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів на засадах концепції сталого розвитку суспільства та забезпечення гідного місця України у світовому товаристві. |   |
| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>   |   |
| Предметна область  | <i>Об'єкти вивчення та діяльності</i> – технологічні процеси і апарати сучасних хімічних виробництв.<br><i>Цілі навчання</i> – підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.<br><i>Теоретичний зміст предметної області</i> – поняття, категорії, концепції, принципи хімічних технологій, процесів та апаратів хімічних виробництв.<br><i>Методи, методика та технології:</i> технології хімічної промисловості, фізико-хімічні методи досліджень, методи моделювання, оптимізації, прийняття рішень та проектування |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>хімічних процесів та апаратів, методи планування та обробки результатів експериментів, методики і технології організаційно-технологічного забезпечення та економічного аналізу хімічного виробництва, методи викладання у вищій освіті.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> пристрої та прилади для аналізу сировини, проміжних і цільових продуктів, контрольовано-вимірвальне обладнання, сучасні цифрові технології, спеціалізоване технологічне та наукове обладнання, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>                       |
| Орієнтація ОП   | Освітньо-наукова  |
| Основний фокус ОП   | <p>Спеціальна освіта в галузі хімічних технологій та інженерії. Програма базується на фундаментальних наукових положеннях із урахуванням сучасного стану розвитку хімії, орієнтує на актуальну спеціалізацію для подальшої професійної та наукової кар'єри.</p> <p><i>Ключові слова:</i> неорганічні матеріали, електродні матеріали, неорганічні електродні матеріали, водопідготовка, водоочищення, сировина, склад, структура, аналіз, тестування, властивості, ресурсозбереження, обладнання, технології, режими, характеристики, вироботи.</p> |
| Особливості ОП  | <p>У навчальному процесі реалізується системний підхід до формування профільно-орієнтованих освітніх компонентів. Набуті знання дозволяють випускникам будувати кар'єру в науково-дослідних інститутах, закладах вищої освіти, провідних світових та українських компаніях.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-науковців, експертів в галузі хімічних технологій та інших стейкхолдерів</p>  |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |   |
| Придатність до працевлаштування   | Випускники можуть працювати на посадах відповідно до Державного класифікатору професій ДК 003:2010.   |
| Подальше навчання   | Продовження навчання на третьому рівні вищої освіти<br>Набуття додаткових кваліфікацій у системі освіти дорослих  |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b>   |   |
| Викладання та навчання  | Загальний стиль навчання – проблемно-орієнтоване студентоцентроване навчання. Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції, ОСW, дистанційні курси) за окремими освітніми компонентами.  |
| Оцінювання  | Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, презентацій, письмових та усних екзаменів та захисту кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до критеріїв Рейтингової системи оцінювання.  |

## 6 – Програмні компетентності

|   |  |
|---|--|
| Інтегральна компетентність                    | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.  |
| Загальні компетентності                       | <p>K1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>K2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>K3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>K4. Здатність оцінювати і адаптувати освоені наукові методи і способи діяльності до умов сталого розвитку.</p>  |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності | <p>K5. Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.</p> <p>K6. Здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів.</p> <p>K7. Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв.</p> <p>K8. Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.</p> <p>K9. Здатність спілкуватись та презентувати результати наукових досліджень іноземною мовою.</p> <p>K10. Здатність ідентифікувати, аналізувати і з науково-обґрунтованою аргументацією планувати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач виробництв неорганічних речовин та захисту металів від корозії.</p> <p>K11. Здатність використовувати сучасні методи досліджень, проводити наукові експерименти та вирішувати актуальні технічні задачі в галузі кондиціонування та очищення води.</p> <p><i>Додатково для освітньо-наукових програм</i></p> <p>K12. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у галузі хімічної інженерії.</p> <p>K13. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.</p> <p>K14. Здатність використовувати сучасне обладнання та програмне забезпечення для оптимізації та управління процесами хімічної технології.</p> <p>K15. Здатність створювати безвідходні хімічні технології та сучасні технології моніторингу навколишнього середовища</p> |

## 7 – Програмні результати навчання

- ПР1. Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.
- ПР2. Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
- ПР3. Організовувати свою роботу і роботу колективу в умовах промислового виробництва, проектних підрозділів, науково-дослідних лабораторій, визначати цілі і ефективні способи їх досягнення, мотивувати і навчати персонал.
- ПР4. Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.
- ПР5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проектів.
- ПР6. Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.
- ПР7. Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
- ПР8. Застосовувати передові знання фізико-хімічних концепцій, практик та методів для вдосконалення існуючих неорганічних та електродних матеріалів, для визначення та прогнозування ключових параметрів і властивостей нових неорганічних та електродних матеріалів, в умовах лабораторії або виробництва.
- ПР9. Знання сучасних методів дослідження, приладів та обладнань, програмного забезпечення в галузі кондиціонування та очищення води.

### *Додатково для освітньо-наукових програм*

- ПР10. Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження в сфері хімічних технологій і інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.
- ПР11. Розробляти і викладати спеціальні дисципліни з хімічних технологій і інженерії у закладах вищої освіти.
- ПР12. Знання і навички щодо методів і концепцій сучасних трендових досліджень в сфері хімічних технологій і інженерії неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення.

## 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Кадрове забезпечення              | Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньо-наукової діяльності для магістерського рівня, які визначаються чинними Ліцензійними умовами.   |
| Матеріально-технічне забезпечення | Відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення ведення освітньо-наукової магістерського рівня, які визначаються чинними Ліцензійними умовами згідно Постанови кабінету міністрів України.<br>Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема платформи дистанційного навчання Sikorsky, демонстраційного галузевого |

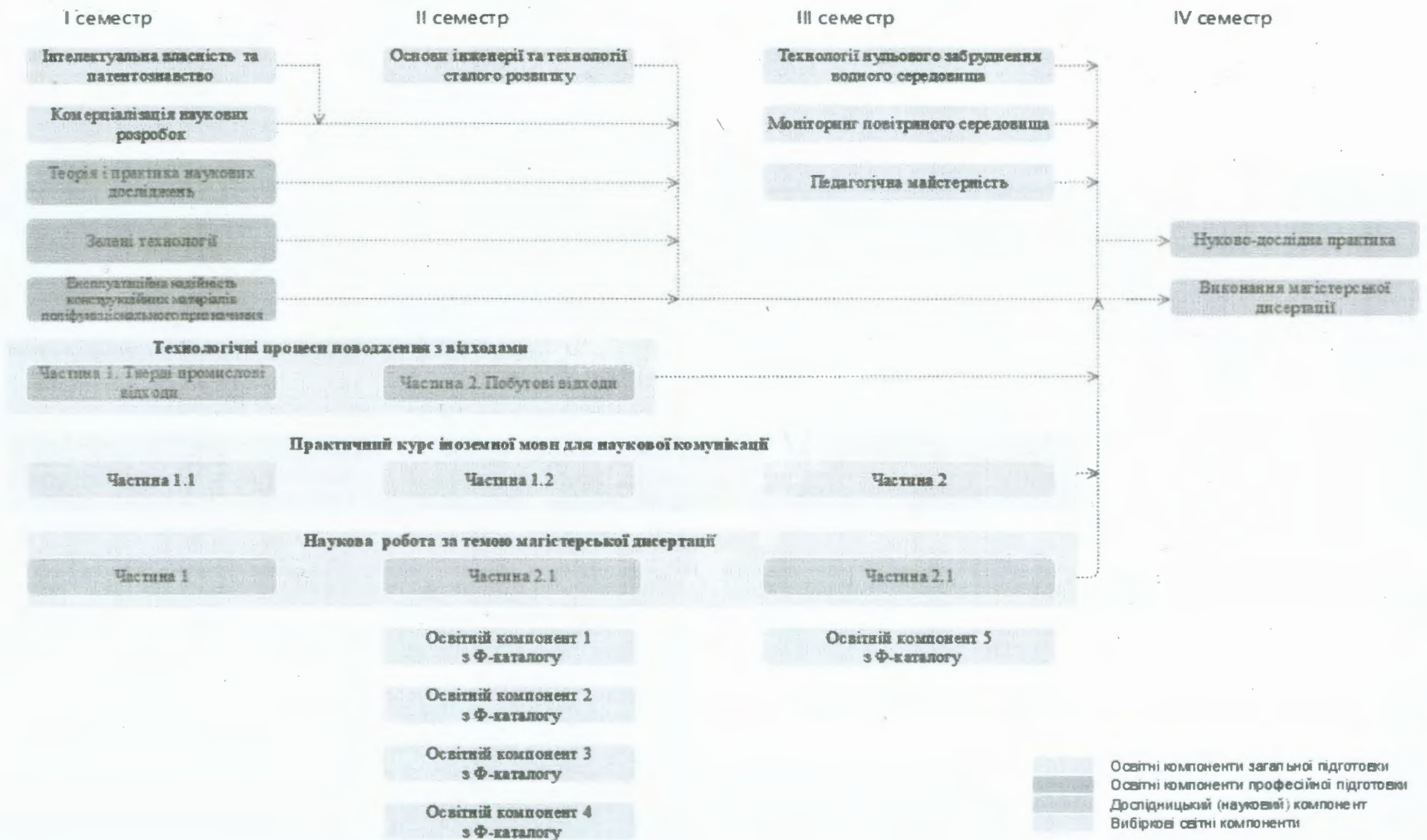
|  |   |
|--|---|
|  | обладнання в ході виконання лабораторних практикумів  |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Відповідає вимогам забезпечення освітньо-наукової діяльності рівня магістерського рівня, які визначаються чинними Ліцензійними умовами. Використовується система підтримки навчального процесу університету «Електронний кампус». Здобувачі вищої освіти мають доступ до порталу Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка, міжнародних наукометричних баз даних, внутрішньоуніверситетського репозиторію ELAKPI, освітньої платформи Sikorsky Distance. Інформація доступна на сайтах університету, факультетів та кафедр, інформаційні ресурси піддаються щотижневому моніторингу наповнення та активності. |
| <b>9 – Академічна мобільність</b>                |   |
| Національна кредитна мобільність                 | Забезпечується двосторонніми договорами між КІІ ім. Ігоря Сікорського та інститутами НАН України, науково-дослідними установами і закладами вищої освіти України  |
| Міжнародна кредитна мобільність                  | Дає можливість участі у програмах Erasmus+, DLAD, Fulbright, проектах міжнародної кредитної мобільності українсько - польського, українсько-китайського та українсько-японського центрів на базі КІІ ім. Ігоря Сікорського, інших проєктах міжнародної академічної мобільності.   |
| Навчання іноземних здобувачів ВО                 | для іноземних громадян, які беруть участь у програмах академічної мобільності, передбачена можливість навчання українською мовою або англійською у окремих групах(при цьому українська мова вивчається як іноземна)   |



## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| Код   | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики, кваліфікаційна робота)          | Кількість кредитів ЄКТС | Форма підсумкового контролю |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|
| <b>Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП</b> |  |                         |                             |
| <b>Цикл загальної підготовки</b>              |  |                         |                             |
| 301   | Інтелектуальна власність та патентознавство  | 3                       | залік                       |
| 302   | Основи інженерії та технології сталого розвитку  | 2                       | залік                       |
| 303.1   | Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1   | 3                       | залік                       |
| 303.2   | Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2   | 1.5                     |                             |
| 304   | Комерціалізація наукових розробок  | 3                       | залік                       |
| 305   | Педагогічна майстерність   | 2                       | залік                       |
| 306   | Технології нульового забруднення водного середовища  | 6                       | екзамен                     |
| 307   | Моніторинг повітряного середовища  | 6                       | екзамен                     |
| <b>Цикл професійної підготовки</b>            |  |                         |                             |
| ПО1   | Теорія і практика наукових досліджень  | 5.5                     | екзамен                     |
| ПО2   | Зелені технології  | 5                       | екзамен                     |
| ПО3   | Експлуатаційна надійність конструкційних матеріалів поліфункціонального призначення                                    | 5                       | залік                       |
| ПО4.1   | Технологічні процеси поводження з відходами. Частина 1. Тверді промислові відходи                                      | 5                       | екзамен                     |
| ПО4.2   | Технологічні процеси поводження з відходами. Частина 2. Побутові відходи   | 5                       | залік                       |
| <b>Дослідницький (науковий) компонент</b>     |  |                         |                             |
| ПО5.1   | Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень                                | 2                       | залік                       |
| ПО5.2   | Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації | 8                       | залік                       |
| ПО6   | Науково-дослідна практика  | 9                       | залік                       |
| ПО7   | Виконання магістерської дисертації   | 17                      | захист                      |
| <b>Вибіркові компоненти ОП</b>                |  |                         |                             |
| <b>Цикл професійної підготовки</b>            |  |                         |                             |
| ПВ1   | Освітня компонента 1 Ф-Каталогу  | 4                       | залік                       |
| ПВ2   | Освітня компонента 2 Ф-Каталогу  | 4                       | залік                       |
| ПВ3   | Освітня компонента 3 Ф-Каталогу  | 8                       | екзамен                     |
| ПВ4   | Освітня компонента 4 Ф-Каталогу  | 8                       | екзамен                     |
| ПВ5   | Освітня компонента 5 Ф-Каталогу  | 8                       | екзамен                     |
| Загальний обсяг обов'язкових компонент:       |  |                         | 88                          |
| Загальний обсяг вибірових компонент:          |  |                         | 32                          |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>     |  |                         | <b>120</b>                  |

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



## 4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою-науковою програмою «Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістр з присвоєнням кваліфікації магістр з хімічних технологій та інженерії за освітньою програмою «Хімічні ресурсоефективні технології неорганічних та органічних речовин, матеріалів та покриттів».

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщається в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

Кваліфікаційна робота, що містить матеріали або результати, що є спільною власністю промислових підприємств або наукових установ, на базі яких виконувалася робота, розміщуються у відкритому доступі лише за їх згоди або у вигляді розширених анотацій.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

## 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

|      | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3.1 | ЗО 3.2 | ЗО 4 | ЗО 5 | ЗО 6 | ЗО 7 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4.1 | ПО 4.2 | ПО 5.1 | ПО 5.2 | ПО 6 | ПО 7 |
|------|------|------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| К 01 | +    |      |        | +      |      |      |      |      |      |      |      | +      |        |        | +      |      | +    |
| К 02 |      |      | +      |        |      |      |      |      |      |      |      | +      |        | +      |        |      | +    |
| К 03 |      | +    |        |        |      |      |      |      | +    |      |      |        |        |        |        | +    | +    |
| К 04 |      | +    |        |        |      |      |      |      |      |      |      |        |        | +      |        |      | +    |
| К 05 |      |      |        |        |      |      |      |      |      | +    |      |        |        |        |        |      | +    |
| К 06 |      | +    | +      |        |      |      |      |      |      |      | +    |        | +      |        |        | +    | +    |
| К 07 |      | +    |        |        |      |      |      |      |      | +    |      |        |        |        |        | +    | +    |
| К 08 |      |      | +      |        |      |      |      |      |      |      |      |        |        | +      |        |      | +    |
| К 09 |      |      | +      |        |      |      |      |      |      |      |      |        |        |        |        |      | +    |
| К 10 |      |      |        |        |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +      | +      |        |        |      | +    |
| К 11 |      |      |        |        |      | +    | +    | +    | +    | +    |      |        |        |        |        |      | +    |
| К 12 |      |      | +      | +      |      |      |      |      |      |      |      |        |        |        |        |      | +    |
| К 13 |      |      |        |        | +    |      |      |      |      |      |      |        |        | +      |        |      | +    |
| К 14 |      |      |        |        |      |      |      | +    |      |      |      |        |        |        |        |      | +    |
| К 15 |      |      |        |        |      |      | +    | +    |      |      |      |        |        |        |        |      | +    |