

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» 12 2022 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО



**Хімічні технології неорганічних, електродних
матеріалів та водоочищення**

**Chemical Technologies of Inorganic, Electrode
Materials and Water Treatment**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

**освітня кваліфікація Магістр з хімічних технологій та
інженерії**

Введено в дію з 2022/2023 навчального року

Наказом ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 15.02 2022 р. № 404/75/2022

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

Керівник проектної групи:

Погребова Інна Сергіївна, кандидат хімічних наук, професор, професор кафедри технології електрохімічних виробництв

Члени проектної групи:

Букет Олександр Іванович, кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри технології електрохімічних виробництв

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

ПОГОДЖЕНО:

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

Голова НМКУ 161  Ольга ЛІНЮЧЕВА

(протокол № 4 від «04» 12 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Заступник голови Методичної ради  Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від «09» 12 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

Перегляд ОП проведено з урахуванням вимог та рекомендацій Наказу №НОН/248/2021 від 22.10.2021 "Про оновлення освітніх програм КПІ ім. Ігоря Сікорського".

За результатами моніторингу ОПІ «Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення» 2021 р. кафедр технології електрохімічних виробництв та кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології хіміко-технологічного факультету, затвердженої рішенням Вченої ради, та врахувавши відгуки та пропозиції випускників, роботодавців та ін. стейкхолдерів, було проведено оновлення ОПІ, а саме: уточнене - деякі елементи тексту, скориговано - СЛС, матриці відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми та забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми, проведено - розподіл назв освітніх компонентів згідно Додатком 33 до вимог Наказу №НОН/47/2022 від 07.02.22 "Про організацію та планування освітнього процесу на 2022-2023 н.р."

Установи та організації, що надали відгуки на освітню програму: ПрАТ «РІВНЕАЗОТ», ГО «ВУВТ «WaterNet»», ТОВ «НВО «Екософт»», Рівненська атомна електростанція, ПАТ «Київський завод "Радар"», ВАТ «Меридіан» ім. С.П. Корольова. Здобувачі вищої освіти, які безпосередньо були залучені до розробки освітньої програми, студенти: Концева М.В., Степанова А.В., Гоманюк О.В., Давидова М.Ю., Пінчук Т.В., Дундуков П.О., Мельник О.О.

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

ОПІ «Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення» обговорено та ухвалено на засіданні кафедри технології електрохімічних виробництв протокол №4 від 09 листопада 2021 р. та кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології протокол № 9 від 25 листопада 2021 р.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь ВО – магістр, Освітня кваліфікація – магістр з хімічних технологій та інженерії
Офіційна назва ОП	Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Спеціальність 161 акредитована Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти України. Сертифікат про акредитацію: НД № 1192638 від 30.05.2013 р. Період акредитації 2013-2023 рр. (10 років)
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії ОП	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/opfiles/161_OPPM_EHTNOM_2022.pdf
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних:</p> <ul style="list-style-type: none"> - організувати і проводити фундаментальні та прикладні дослідження для отримання нових знань в хімічних технологіях неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення; - впроваджувати інноваційні енергоефективні і ресурсозберігаючі технології в хімічну та інші галузі промисловості у парадигмі сталого розвитку суспільства; - застосовувати отримані знання для організації та управління хімічними виробництвами; - продукувати нові ідеї в професійній області, використовуючи багаторічний досвід єдиного комплексу наукових шкіл ХТФ світового рівня. 	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<p><i>Об'єкти вивчення та діяльності</i> – технологічні процеси і апарати сучасних хімічних виробництв.</p> <p><i>Цілі навчання</i> – підготовка фахівців/професіоналів, 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.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області</i> – поняття, категорії, концепції, принципи хімічних технологій, процесів та апаратів хімічних виробництв.</p> <p><i>Методи, методики та технології:</i> технології хімічної промисловості, фізико-хімічні методи досліджень, методи моделювання, оптимізації, прийняття рішень та проектування хімічних процесів та апаратів, методи планування та обробки результатів експериментів,</p>

	<p>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, контрольно-вимірювальне обладнання, сучасні цифрові технології, спеціалізоване технологічне та наукове обладнання, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Орієнтація ОП	<p>Освітньо-професійна</p> <p>Програма націлена на забезпечення системної міждисциплінарної базової підготовки професіоналів, здатних вирішувати практичні проблеми і спеціалізовані задачі на підприємствах хімічної технології, зорієнтовані на забезпечення їх розвитку і вирішення поточних і стратегічних завдань</p>
Основний фокус ОП	<p>Спеціальна освіта в галузі хімічних технологій та інженерії.</p> <p>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 та електродні матеріали, функціональні покриття, нанотехнології, водопідготовка, водоочищення, переробка відходів, дослідження, фізико-хімічні властивості, режими, характеристики, ресурсозбереження, інновація, обладнання, хімічні технології.</p>
Особливості ОП	<p>Особливістю ОПП є:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запровадження сертифікатної програми «Вода та сучасні водні технології»; - дуальна програма підготовки з залученням до аудиторних занять стейкхолдерів – експертів галузі та представників роботодавців; - можливість наукового стажування для виконання досліджень магістерських дисертацій в університетах ЄС. <p>Унікальність ОПП обумовлена орієнтацією здобувачів вищої освіти за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія на набуття комплексу компетентностей, які інтегрують специфічні знання у галузі сучасних інноваційних хімічних та електрохімічних технологій неорганічних речовин, матеріалів, каталізаторів, нанотехнологій, технологій кондиціонування і очищення води з урахуванням вимог ресурсозбереження, виробничої й екологічної безпеки.</p> <p>Унікальність полягає у використанні професійного досвіду наукових шкіл, що дозволяє максимально врахувати побажання і досвід стейкхолдерів за форматами дуальної освіти та сертифікатної програми з набуттям здобувачами оригінальних компетентностей, які розвивають, завдяки формуванню власної освітньої траєкторії шляхом вільного вибору ОК, системне бачення сучасних та інноваційних хімічних і електрохімічних виробництв.</p>

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
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. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване та проблемно-орієнтоване навчання, дослідження і навчання через лабораторну практику; загальний стиль навчання – завдання-орієнтований. Викладання проводиться у формі лекцій, практичних занять, лабораторних занять в малих групах, самостійної роботи з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальних занять, а також із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції із використанням сервісів ZOOM та Google Meet, OCW, дистанційні курси на GSuite for Education та MOODLE) за окремими освітніми компонентами. Усім учасникам освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку і критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів.
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, презентацій, письмових і усних заліків та екзаменів, захист кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до визначених 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 (ЗК)	K1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). K2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Фахові компетентності (ФК)	K4. Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв. K5. Здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів. K6. Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв. K7. Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при

	<p>проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.</p> <p>K8. Здатність впроваджувати інновації у процесах хімічної галузі з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку.</p> <p>K9. Здатність кваліфіковано використовувати знання хімічної та електрохімічної кінетики у синтезі каталізаторів, наноматеріалів, для створення функціональних покриттів, систем перетворення енергії та в хімічній переробці відходів.</p> <p>K10. Здатність застосовувати отримані знання при організації процесів захисту металів від корозії, реалізації процесів виробництва неорганічних, електродних матеріалів та очищення води.</p> <p>K.11. Здатність спілкуватися та презентувати результати наукових досліджень іноземною мовою.</p>
--	--

7 – Програмні результати навчання

<p>ПР1. Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПР4. Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.</p> <p>ПР5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проектів.</p> <p>ПР6. Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p> <p>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.</p> <p>ПР8. Проводити інновації на виробництвах хіміко-технологічного профілю з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку.</p> <p>ПР9. Організовувати та проводити синтез каталізаторів/адсорбентів, наноматеріалів, функціональних покриттів/реагентів; створювати системи перетворення енергії та технології хімічної переробки відходів.</p> <p>ПР.10 Реалізовувати технології неорганічних, електродних матеріалів та підготовки/очищення води із урахуванням захисту обладнання від корозії .</p>
--

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

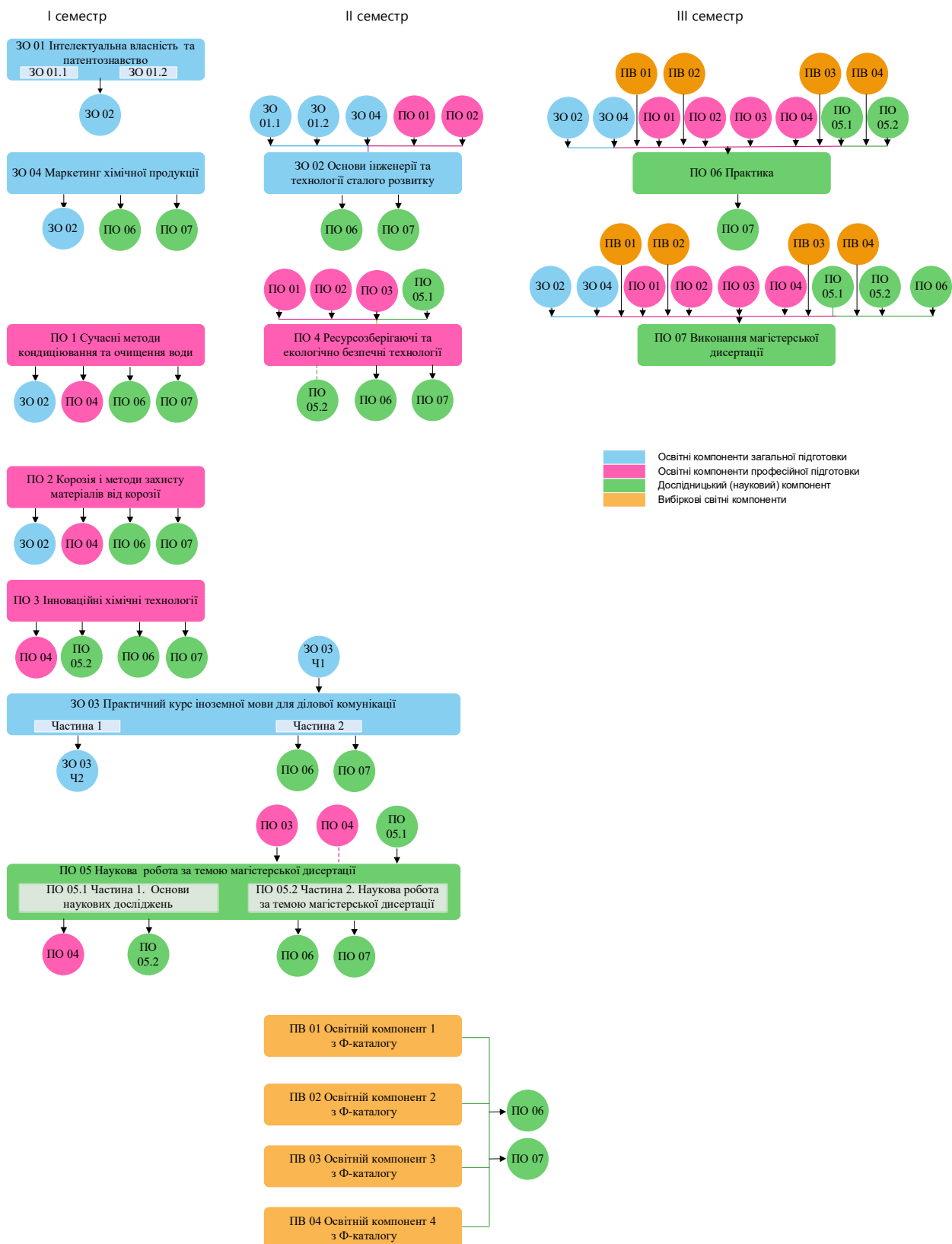
Кадрове забезпечення	<p>Викладання нормативних ОК забезпечується НПП загальноосвітніх кафедр із забезпеченням ліцензійних вимог за кількістю кандидатів наук.</p> <p>Викладання ОК циклу професійної підготовки забезпечується НПП кафедри технології електрохімічних виробництв і кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, до складу яких входить 4 доктори</p>
----------------------	--

	<p>наук та 9 кандидатів наук, з яких 7 мають наук.-пед. стаж роботи більше 10 років, що відповідає Ліцензійним вимогам до складу НПП випускаючої кафедри згідно Постанови Кабінету Міністрів України №365 від 24.03.21 р.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Матеріально-технічна база відповідає вимогам щодо забезпечення освітньої діяльності рівня Магістр, які визначаються чинними Ліцензійними умовами згідно Постанови Кабінету Міністрів України. Здобувачі вищої освіти мають доступ до новітнього обладнання кафедр та факультетів/інститутів КПІ ім. Ігоря Сікорського, Центру сучасних технологій водопідготовки, Центру колективного користування КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також технологічного обладнання компаній ПрАТ «РІВНЕАЗОТ», ТОВ «НВО «Екософт»», ПАТ «Київський завод "Радар"», ДАХК «Артем» тощо.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення відповідає вимогам забезпечення освітньої діяльності рівня Магістр, які визначаються чинними Ліцензійними умовами. В КПІ ім. Ігоря Сікорського використовуються електронні системи підтримки навчального процесу університету, такі як «Електронний кампус» (https://ecampus.kpi.ua) та «МуКРІ» (https://my.kpi.ua/). Окрім цього, здобувачі вищої освіти мають доступ до порталу Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка, міжнародних наукометричних баз даних, внутрішньо-університетського репозиторію навчально-методичних та наукових матеріалів «ELAKPI» (https://ela.kpi.ua/), освітньої платформи «Sikorsky Distance» (https://www.sikorsky-distance.org/). Інформація доступна на сайтах всіх рівнів – кафедр, факультету та університету, які постійно аналізуються, а інформація поновлюється. Окрім електронних систем на кафедрах є власні унікальні бібліотеки спеціалізованих видань як у друкованому так і у електронному виглядах. На кафедрах студенти мають вільний доступ до мережі Інтернет, як із стаціонарних комп'ютерів, так і з власних ноутбуків через мережу Wi-Fi.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>Можливість участі у національних програмах та наукового стажування в НАН України.</p>
Міжнародна кредитна мобільність	<p>Можливість наукового стажування у міжнародних програмах, зокрема Еразмус+K1, та міжнародних центрів на базі КПІ ім. Ігоря Сікорського, таких як українсько-польський, українсько-китайський та українсько-японський.</p>
Навчання іноземних здобувачів ВО	<p>Можливість викладання іноземним здобувачам вищої освіти англійською мовою, а українська мова вивчається як іноземна.</p>

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумковог о контролю
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
ЗО 01.1	Інтелектуальна власність та патентознавство 1. Право інтелектуальної власності	1	–
ЗО 01.2	Інтелектуальна власність та патентознавство 2. Патентознавство та набуття прав	2	Залік
ЗО 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку	2	Залік
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	3	Залік
ЗО 04	Маркетинг хімічної продукції	3	Залік
Цикл професійної підготовки			
ПО 01	Сучасні методи кондиціонування та очищення води	8	Екзамен
ПО 02	Корозія і методи захисту металів від корозії	7	Екзамен
ПО 03	Інноваційні хімічні технології	5	Екзамен
ПО 04	Ресурсозберігаючі та екологічно безпечні технології	5	Екзамен
ПО 05.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень	2	Залік
ПО 05.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації	2	Залік
ПО 06	Практика	14	Залік
ПО 07	Виконання магістерської дисертації	12	–
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл професійної підготовки			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	8	Екзамен
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	8	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:			66
Загальний обсяг вибіркових компонентів:			24
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО			55
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ			90

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою-професійною програмою «Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення» 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 технології неорганічних, електродних матеріалів та водоочищення».

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується 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, розміщується 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 01.1	ЗО 01.2	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05.1	ПО 05.2	ПО 06	ПО 07
К 1			+				+		+	+	+		+
К 2	+	+		+	+	+	+					+	+
К 3	+	+	+	+		+			+	+	+		+
К 4						+				+	+	+	+
К 5					+			+	+			+	+
К 6						+	+		+	+	+		+
К 7							+	+				+	+
К 8								+	+				+
К 9							+	+					+
К 10						+							+
К 11				+								+	+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 01.1	ЗО 01.2	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05.1	ПО 05.2	ПО 06	ПО 07
ПР 1			+		+	+	+		+	+	+		+
ПР 2	+	+		+			+			+	+		+
ПР 3			+			+						+	+
ПР 4	+	+			+				+			+	+
ПР 5				+			+						+
ПР 6					+		+	+		+	+		+
ПР 7								+		+	+		+
ПР 8						+		+				+	+
ПР 9							+	+		+	+		+
ПР 10						+	+			+	+		+

Здатність впроваджувати інновації в процеси хімічної галузі з акцентом на ресурсозбереження та екологічну безпеку.

Здатність застосовувати отримані знання при організації процесів захисту металів від корозії, реалізації процесів виробництва неорганічних, електричних матеріалів та очищення води.