



APPROVED  
by the Academic Council  
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute  
(minutes of meeting № 5 of 13.05 2024)  
Chairman of the Academic Council  
Mykhailo ILCHENKO



# ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ ТА РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ ЧИСТІ ТЕХНОЛОГІЇ INDUSTRIAL ECOLOGY AND RESOURCE EFFICIENT CLEANER TECHNOLOGIES

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL  
PROGRAMME  
ЄДЕБО id: 58767

Другий (магістерський) рівень вищої освіти  
Спеціальність: 161 Хімічні технології та інженерія  
Галузь знань: 16 - Хімічна інженерія та біоінженерія  
Кваліфікація: Магістр з хімічних технологій та інженерії

Second (master) level of higher education  
Speciality: 161 Chemical Technologies and Engineering  
Knowledge branch: 16 - Chemical engineering and bioengineering  
Qualification: Master of Science in Chemical Technology and Engineering

Введено в дію з 2024/2025 н.р.  
наказом ректора № \_\_\_\_\_ від 10.06 2024 р.

НОД/434/24

Enacted since 2024/2025 academic year  
by rector's order No. \_\_\_\_\_ of 10.06 2024

НОД/434/24



Київ / Kyiv  
2024

## ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

### РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою: /DEVELOPED by the project team:

Керівник проєктної групи/Project team leader:

*Мовчанюк Ольга Михайлівна, к.т.н., доц., доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів / Olha MOVCHANIUK, Candidate of Engineering Sciences (Ph.D.), Associate Professor at the Department of Ecology and Technology of Plant Polymers.*

Члени проєктної групи/Project team members:

*Гомеля Микола Дмитрович, д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технології рослинних полімерів / Mykola Gomelya, Candidate of Engineering Sciences (Ph.D.), Professor, Head of the Department of Ecology and Technology of Plant Polymers.*

*Галиш Віта Василівна, к.х.н., доц., доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів / Vita Halys, Candidate of Chemical Sciences (Ph.D.), Associate Professor at the Department of Ecology and Technology of Plant Polymers.*

*Сулим Ірина Ярославівна, к.х.н., старший дослідник Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України / Iryna Sulym Candidate of Chemical Sciences (Ph.D.), senior researcher of the Institute of Surface Chemistry named after O.O. Chuyka of the National Academy of Sciences of Ukraine.*

*Цикалова Вікторія Сергіївна, студентка 1 курсу групи ЛЦ-31мп / Victoria Tsikalova, student of the 1st year of the LC-31mp group*

### ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол № 2 від «22» 04 2024 р.) / The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 161 Chemical Technologies and Engineering (Protocol № 2 dated 22.04.2024).

Голова НМКУ-161/Chairman of the SMCU-161

 Ольга ЛІНІЮЧЕВА / Olha LINIUCHEVA

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від 09.05 2024 р.) / The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (Protocol № 7 dated 09.05 2024)

Голова Методичної ради/Chairman of the Methodological Council

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

### ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

- Стандарт другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія;

- Наказ №НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік»; Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського;
  - класифікатор професій ДК 003:2010 (зміни внесено Наказом Мінекономіки №1410 від 16 січня 2024 р.);
  - результати громадського обговорення: зауваження та пропозицій стейкхолдерів, випускників та здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія, фахівців галузі;
  - рекомендації експертної групи НАЗЯВО при проходженні акредитації.
- Standard of the second (master's) level of higher education in specialty 161 Chemical technology and engineering;- Order No. NOD/263/24 dated April 8, 2024 "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year";
  - Regulations on the development, approval, monitoring, and revision of educational programs of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
  - Regulations on the exercise of the right to free choice of academic disciplines by higher education applicants of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
  - the classifier of professions DK 003:2010 (amended by Order of the Ministry of Economy No. №1410 dated January 16, 2024); results of public discussion; comments and suggestions of stakeholders;
  - results of public discussion: comments and suggestions of stakeholders, graduates, and students of higher education, who are studying under the educational and professional program Engineering of intelligent electrotechnical and mechatronic complexes, specialty 161 Chemical technology and engineering, industry specialists;
  - recommendations of the NAQA expert group during accreditation.

### **Еволюція ОП/Evolution of the EP**

ОП «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» підготовки магістрів в КПІ ім. Ігоря Сікорського вперше була розроблена у 2018 р. (на 2018/2019 н.р.). Надалі ОП модернізувалася та переглядалася з урахуванням рекомендацій різних стейкхолдерів, зокрема здобувачів вищої освіти, роботодавців та академічної спільноти.

Після введення нового стандарту вищої освіти за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія для другого (магістерського) рівня ОП «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» була приведена у відповідність до вимог нового стандарту (ОП пройшла процедуру модернізації).

Після проведення акредитації 2022 року у редакції ОП на 2022/2023 н.р. було враховано рекомендації НАЗЯВО. При цьому у програмі змінено назву галузі знань, переформульовані особливості ОП, вдосконалено структурно-логічну схему (введено розподіл ОК за семестрами) та матрицю відповідності досягнення програмних компетентностей.

За результатами моніторингу ОПП «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології», врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення. При цьому удосконалено перелік нормативних освітніх компонентів як загальної, так і професійної підготовки, оновлено структурно-логічну схему. Програму доповнено новим розділом (Еволюція), а також

---

додано англомовний варіант ОП.


ОП "Industrial ecology and resource efficient cleaner technologies" training of masters at KPI named after Igor Sikorsky was first developed in 2018 (for 2018/2019). In the future, the OP was modernized and revised taking into account the recommendations of various stakeholders, including higher education applicants, employers, and the academic community.

After the introduction of the new standard of higher education in the specialty 161 Chemical technologies and engineering for the second (master's) level, the OP "Industrial ecology and resource-efficient clean technologies" was brought into compliance with the requirements of the new standard (the OP underwent the modernization procedure).

After the 2022 accreditation in the editorial office of the OP for 2022/2023 n.y. NAQA recommendations were taken into account. At the same time, the name of the field of knowledge has been changed in the program, features of the OP have been reformulated, the structural and logical scheme has been improved (the distribution of OCs by semesters) and the matrix of compliance with the achievement of program competences have been introduced.

According to the monitoring results of the OPP "Industrial ecology and resource-efficient clean technologies", taking into account the suggestions of participants in the educational process, graduates, employers and other external stakeholders, it was updated. At the same time, the list of normative educational components of both general and professional training has been improved, and the structural and logical scheme has been updated. The program was supplemented with a new section (Evolution), and an English version of the OP was also added.

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

<b>1 - Загальна інформація/General information</b>		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Інженерно-хімічний факультет	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Chemical Engineering
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з хімічних технологій та інженерії	Master Degree Master of Science in Chemical Technology and Engineering
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології	Industrial Ecology and Resource Efficient Cleaner Technologies
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5385 від 2023-07-06 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5385 from 2023-07-06 valid to 2028-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна); Заоч.;	full-time; part-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	<a href="https://osvita.kpi.ua/161_OPP_M_PERECT">https://osvita.kpi.ua/161_OPP_M_PERECT</a>	
<b>2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose</b>		
Метою освітньої програми є підготовка професіоналів у галузі хімічних технологій та інженерії, що здатні розв'язувати складні, в тому числі інноваційні, спеціалізовані комплексні задачі з розроблення нових ресурсозберігаючих, екологічно чистих технологій та вдосконалення існуючих; здійснювати організаційну діяльність, виконувати дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення; та, шляхом гармонійного поєднання фундаментальних знань та інженерних інструментів з підготовкою у технічній сфері, успішно конкурувати на ринку праці в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства.	The purpose of the educational program is the training of professionals in chemical technologies and engineering, which will solve complex problems, including innovative ones, specialized in complex tasks and from the development of new resource-saving, environmentally friendly technologies and the thorough development of existing ones; to create organizational activities, to conclude research, the results of which can be seen scientific novelty, theoretical and practical significance; and, through the harmonious acquisition of fundamental knowledge and engineering tools with training in the technical field, successfully compete in the market for the brains of the innovative scientific and technological development of the partnership.	

<b>3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics</b>	
<b>Предметна область/Subject area</b>	
<p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> технологічні процеси і апарати сучасних хімічних виробництв.</p> <p><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.</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, 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>	<p><i>Objects of study and activity</i> - technological processes and devices of modern chemical production.</p> <p><i>Learning objectives</i> - training of specialists capable of solving complex problems and problems of chemical technology and engineering, which involves research and/or innovation and is characterized by uncertainty of conditions and requirements.</p> <p><i>Theoretical content of the subject area</i> - concepts, categories, concepts, principles of chemical technologies, processes and apparatus of chemical production.</p> <p><i>Methods, techniques and technologies:</i> chemical industry technologies, physical and chemical research methods, methods of modeling, optimization, decision-making and design of chemical processes and apparatus, methods of planning and processing of experimental results, methods and technologies of organizational and technological support and economic analysis of chemical production, methods of teaching in higher education.</p> <p><i>Tools and equipment:</i> devices and instruments for the analysis of raw materials, intermediate and target products, control and measuring equipment, modern digital technologies, specialized technological and scientific equipment, specialized software.</p>
<b>Орієнтація ОП/Aspect</b>	
Освітньо-професійна	Educational and professional
<b>Основний фокус ОП/Main focus</b>	

<p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях в області хімічних технологій та інженерії з урахуванням сучасного стану розвитку технологій та обладнання; орієнтує на актуальні наукові проблеми, у межах яких можливе подальше професійне та наукове зростання здобувачів у сфері раціонального використання природних ресурсів, управління технологічними процесами хімічних виробництв, розробки перспективних ресурсозберігаючих технологій виробництва з мінімальним негативним навантаженням на навколишнє середовище. Акцент на розроблення нових та вдосконалення існуючих технологічних процесів та обладнання хімічних виробництв, що спрямоване на максимальне збереження всіх ресурсів виробництва та мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище. Ключові слова: хімічні технології, технологічні процеси виробництва, ресурсозбереження, навколишнє середовище, сталий розвиток, природні ресурси, охорона довкілля, чисті технології.</p>	<p>The program is based on well-known scientific provisions in the field of chemical technologies and engineering, taking into account the current state of technology and equipment development; focuses on current scientific problems, within which further professional and scientific growth of researchers in the field of rational use of natural resources, management of technological processes of chemical production, development of promising resource-saving production technologies with minimal negative impact on the environment is possible. Emphasis on the development of new and improvement of existing technological processes and equipment of chemical production, aimed at the maximum preservation of all production resources and minimizing the negative impact on the environment. Keywords: chemical technologies, production technological processes, resource conservation, environment, sustainable development, natural resources, environmental protection, clean technologies.</p>
<b>Особливості ОП/Features</b>	
<p>Особливості та унікальність ОП передусім полягають у вмінні розробляти та застосовувати ресурсозберігаючі та екологічно чисті технології. ОП спрямована на широке впровадження підходів більш чистого виробництва, спряє формуванню фахівців, здатних приймати інноваційні рішення та застосовувати отримані знання у нестандартних умовах професійної діяльності. Програма передбачає проведення практики, в тому числі і в профільних наукових установах; участь здобувачів вищої освіти у студентських наукових гуртках; можливість викладання окремих спецкурсів іноземною мовою, міжнародну діяльність в сфері мобільності та стажування студентів і викладачів. Створено науково-навчальні комплекси «Екологічно чисті технології для людини» та «Хімія і фізика поверхні» КПІ ім. Ігоря Сікорського та Відділення хімії НАН України.</p>	<p>The peculiarities and uniqueness of OP primarily consist in the ability to develop and apply resource-saving and environmentally friendly technologies. OP is aimed at the wide implementation of cleaner production approaches, promotes the formation of specialists capable of making innovative decisions and applying the acquired knowledge in non-standard conditions of professional activity. The program provides practice, including in specialized scientific institutions; participation of higher education students in student scientific circles; the possibility of teaching individual special courses in a foreign language, international activity in the field of mobility and internship of students and teachers. Scientific and educational complexes "Ecologically clean technologies for humans" and "Surface chemistry and physics" of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute and the Department of Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine.</p>

<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study</b>	
<b>Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment</b>	
<p>Згідно з національним класифікатором професій ДК003:2010 (зі змінами Міністерства економіки України (наказ <a href="#">№ 1410 від 16.01.2024</a>), випускники можуть здійснювати професійну діяльність в галузі хімічної інженерії.</p> <p>Випускники можуть працювати на (державних, муніципальних, комерційних підприємствах, установах, організаціях на посадах:</p> <p>21058 Головний хімік  2113.2 Хімік, Хімік-аналітик. Наукові співробітники (хімія)  2146.2 Інженери-хіміки: Інженер-технолог (хімічні технології) Інженер (хімічні технології) Інженер-технолог з очищення води. Інженер-дослідник  2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи). Інженер із впровадження нової техніки і технології. Інженер з охорони навколишнього середовища.  2211.2 Еколог.</p>	<p>According to the national classifier of professions DK003:2010 (as amended by the Ministry of Economy of Ukraine (order No. 1410 dated 16.01.2024), graduates can carry out professional activities in the field of chemical engineering.</p> <p>Graduates can work at (state, municipal, commercial enterprises, institutions, organizations in the following positions:</p> <p>21058 Chief Chemist  2113.2 Chemist, Analytical Chemist. Research staff (chemistry)  2146.2 Chemical engineers: Technological engineer (chemical technologies) Engineer (chemical technologies) Technological engineer for water treatment. Research engineer  2149.2 Engineers (other branches of engineering). Engineer for the introduction of new equipment and technology. Environmental protection engineer.  2211.2 Ecologist.</p>
<b>Подальше навчання/Further study</b>	
<p>Продовження навчання за програмою підготовки доктора філософії на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.</p>	<p>Continuation of studies under the Doctor of Philosophy training program at the third educational and scientific level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the postgraduate education system.</p>
<b>5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment</b>	
<b>Викладання та навчання/Teaching and studying</b>	
<p>Студентоцентроване навчання через лекції, семінари, практичні заняття; особистісно-диференційоване та проблемно-орієнтоване навчання через лабораторну та науково-дослідну практику, самонавчання через консультації з викладачем, індивідуальні заняття.</p>	<p>Student-centered learning through lectures, seminars, practical classes; individually differentiated and problem-oriented learning through laboratory and research practice, self-study through consultations with a teacher, individual classes.</p>
<b>Оцінювання/Assessment</b>	
<p>Здійснюються всі види контролю: поточний, календарний та підсумковий, згідно "Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського". Під час поточного та семестрового контролю оцінювання здобувачів базується на рейтинговій системі оцінювання (відповідно до "Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського"), в основу якої покладено накопичення рейтингових балів за певні види робіт (лабораторних, практичних, контрольних, розрахунково-графічних, рефератів, тестів тощо) у процесі вивчення ОК. Також двічі за семестр здійснюється календарний контроль.</p>	<p>All types of control are carried out: current, calendar and final, specifically "Regulations on continuous, calendar and semester control of results in the Igor Sikorsky KPI". During the current and semester control, the evaluation of the applicants is based on the rating evaluation system (similar to the "Regulations on the system of assessment of results established in the Igor Sikorsky KPI"), which is based on the accumulation of rating points for certain types of work (laboratory, practical, control, calculation-graphic, essays, tests, etc.) in the process of studying OK. Calendar control is also carried out twice per semester.</p>



<b>6 - Програмні компетентності/Programme competencies</b>		
<b>Інтегральна компетентність/Integral competence</b>		
	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі хімічних технологій та інженерії, промислової екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування і на межі предметних галузей, та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.	Ability to solve complex tasks and problems in the field of chemical technologies and engineering, industrial ecology, environmental protection and balanced nature use and at the border of subject areas, and in the learning process, which involves conducting research and/or implementing innovations and is characterized by the complexity and uncertainty of conditions and requirements.
<b>Загальні компетентності (ЗК)/General competencies</b>		
ЗК01	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Ability to generate new ideas (creativity).
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	Ability to apply knowledge in practical situations
ЗК03	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Ability to search, process and analyze information from various sources
<b>Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies</b>		
ФК04	Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв	Ability to investigate, classify and analyze the quality indicators of chemical products, technological processes and equipment of chemical production
ФК05	Здатність організовувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів	Ability to organize and manage chemical and technological processes in industrial production and research laboratories, taking into account social, economic and environmental aspects
ФК06	Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв	Ability to use the results of research and development to improve existing and / or develop new technologies and equipment for chemical production
ФК07	Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії	Ability to use modern special scientific equipment and software in conducting experimental research and research and development in the field of chemical technology and engineering
ФК08	Здатність самостійно розробляти технологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей	Ability to independently develop technological projects through creative application of existing and generation of new ideas
ФК09	Здатність доводити до фахівців та нефахівців знання та власні висновки	Здатність доводити до фахівців та нефахівців знання та власні висновки
ФК10	Здатність розробляти проекти та керувати ними	Ability to develop and manage projects
ФК11	Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності	The ability to apply new approaches to the analysis and forecasting of complex phenomena, critical understanding of problems in professional activity
ФК12	Здатність спілкуватися іноземною мовою у професійній діяльності	Здатність спілкуватися іноземною мовою у професійній діяльності

ФК1 3	Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності	The ability to manage the strategic development of the team in the process of carrying out professional activities
ФК1 4	Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування	Ability to organize work related to the assessment of the ecological state, environmental protection and optimization of nature use.

<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes</b>		
ПРНО 1	Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій	Critically comprehend scientific concepts and modern theories of chemical processes and chemical engineering, apply them in research and innovation
ПРНО 2	Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію	Search for the necessary information on chemical technology, processes and equipment for the production of chemicals and materials based on them, systematize, analyze and evaluate relevant information
ПРНО 3	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	To organize their work and the work of the team in industrial production, design units, research laboratories, to determine goals and effective ways to achieve them, to motivate and train staff
ПРНО 4	Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв	Evaluate the technical and economic characteristics of the results of scientific research, research and development, technologies and equipment of chemical production
ПРНО 5	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проектів	Communicate fluently in the state and foreign languages orally and in writing to discuss and present the results of professional activities, research and projects
ПРНО 6	Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів	Develop and implement projects in the field of chemical technology and related interdisciplinary projects, taking into account social, economic, environmental and legal aspects
ПРНО 7	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	To search for the necessary information on chemical technology, processes and equipment for the production of chemicals and materials based on them in scientific and technical literature, patents, databases, and other sources, to systematize, analyze and evaluate relevant
ПРНО 8	Уміти самостійно приймати та обґрунтовувати стратегічні рішення у сфері хімічних технологій та інженерії	Be able to independently make and justify strategic decisions in the field of chemical technologies and engineering
ПРНО 9	Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу, презентувати власні та колективні технологічні, в тому числі інноваційні, проекти	Be able to clearly and unambiguously convey professional knowledge, own justifications and conclusions to specialists and the general public, present own and collective technological, including innovative, projects
ПРН1 0	Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища	Demonstrate awareness of the latest principles and methods of environmental protection
ПРН1 1	Уміти використовувати сучасні інформаційні технології	Be able to use modern information technologies
ПРН1 2	Знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження	Know modern approaches to the organization of ecologically clean productions, reorganization and reconstruction of existing productions from the standpoint of resource conservation

<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation</b>	
<b>Кадрове забезпечення/Staffing</b>	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній в редакції. Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівців-практиків та лекторів з інших вищих навчальних закладів. Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам.	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 No. 1187 in the current version. Involvement of practitioners and lecturers from other higher educational institutions in teaching professionally oriented disciplines. Staffing complies with the current Licensing Terms.
<b>Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support</b>	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній в редакції. Для проведення досліджень наявна спеціалізована лабораторія, комплекс лабораторій кафедри та аудиторії, які обладнані технічними засобами демонстрації, зокрема мультимедійними системами. Існують науково-навчальні комплекси «Екологічно чисті технології для людини» та «Хімія і фізика поверхні» КПІ ім. Ігоря Сікорського та Відділення хімії НАН України, на базі яких студенти переймають досвід в сфері вирішення екологічних проблем. Передбачений варіант дистанційного отримання інформації та взаємодії з викладачами. Відповідає ліцензійним умовам.	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. For conducting research, there is a specialized laboratory, a complex of department laboratories and classrooms, which are equipped with technical means of demonstration, in particular multimedia systems. There are scientific and educational complexes "Ecologically clean technologies for humans" and "Surface chemistry and physics" of KPI named after Ihor Sikorskyi and the Department of Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine, on the basis of which students gain experience in solving environmental problems. A remote option for obtaining information and interacting with teachers is provided. Complies with license terms.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process</b>	
Навчально-методичне забезпечення розміщено в електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського ( <a href="https://ela.kpi.ua/">https://ela.kpi.ua/</a> ) та в системі Електронний Кампус ( <a href="https://ecampus.kpi.ua/">https://ecampus.kpi.ua/</a> ). Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського ( <a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a> ) окрім постійного оновлення своєї бази, надає для здобувачів послуги із замовлення е-копій книг, отримання консультацій для досліджень, замовлення навчання для дослідження, здійснює підбір джерел за темою дипломного проекту. Дистанційне навчання здобувачів здійснюється на платформі Сікорський ( <a href="https://www.sikorsky-distance.org/">https://www.sikorsky-distance.org/</a> ).	Educational and methodological support is located in the electronic archive of scientific and educational materials of KPI named after Igor Sikorskyi ( <a href="https://ela.kpi.ua/">https://ela.kpi.ua/</a> ) and in the Electronic Campus system ( <a href="https://ecampus.kpi.ua/">https://ecampus.kpi.ua/</a> ). Scientific and technical library of KPI named after Igor Sikorskyi ( <a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a> ), in addition to constantly updating its database, provides for applicants services for ordering e-copies of books, obtaining consultations for research, ordering training for research, selects sources according to the topic of the diploma project. Distance learning of applicants is carried out on the Sikorsky platform ( <a href="https://www.sikorsky-distance.org/">https://www.sikorsky-distance.org/</a> ).

<b>9 - Академічна мобільність/Academic mobility</b>	
<b>Національна кредитна мобільність/National credit mobility</b>	
Можливість укладання угод про академічну мобільність згідно чинного законодавства України в галузі вищої освіти.	The possibility of concluding agreements on academic mobility in accordance with the current legislation of Ukraine in the field of higher education.
<b>Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility</b>	
Можливість укладання угоди про міжнародну академічну мобільність Еразмус+КА1, участі у програмах академічної мобільності університету на конкурсних засадах.	The possibility of concluding an agreement on international academic mobility Erasmus+KA1, participation in university academic mobility programs on a competitive basis.
<b>Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE</b>	
Навчання іноземних здобувачів здійснюється на загальних підставах за умови володіння українською мовою.	Training of foreign applicants is carried out on a general basis, subject to the command of the Ukrainian language.

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

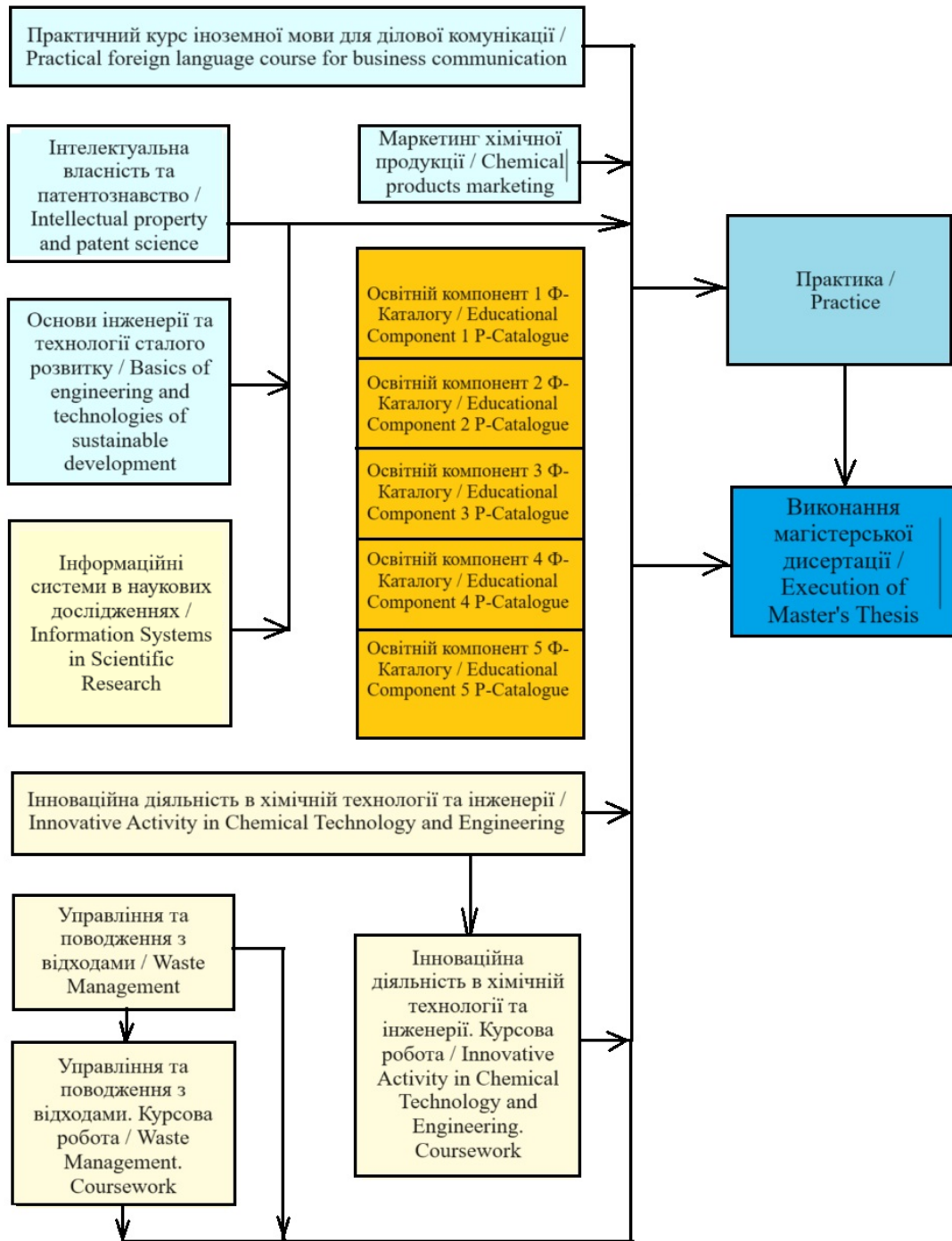
Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
<b>НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components</b>			
<b>Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
ЗО 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Маркетинг хімічної продукції / Chemical products marketing	3.0	Залік / Final test
<b>Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle</b>			
ПО 01	Управління та поводження з відходами / Waste Management	6.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Управління та поводження з відходами. Курсова робота / Waste Management. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 03	Інформаційні системи в наукових дослідженнях / Information Systems in Scientific Research	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії / Innovative Activity in Chemical Technology and Engineering		
ПО 04.1	Інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 1. Аналіз актуальних проблем хімічних технологій та інженерії / Innovative Activity in Chemical Technology and Engineering. Part 1. Analysis of Current Problems of Chemical Technologies and Engineering	10.0	Екзамен / Exam
ПО 04.2	Інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Частина 2. Основи наукових досліджень / Innovative activity in chemical technology and engineering. Part 2. Fundamentals of scientific research	5.0	Залік / Final test
ПО 05	Інноваційна діяльність в хімічній технології та інженерії. Курсова робота / Innovative Activity in Chemical Technology and Engineering. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 06	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 07	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	Залік / Final test
<b>ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components</b>			
<b>Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle</b>			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		45	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME</b>		<b>90</b>	

**3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/STRUCTURAL-AND-LOGICAL  
SCHEME OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME**

1 семестр / 1 semester

2 семестр / 2 semester

3 семестр / 3 semester







## 5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВИТИ/ THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здійснюється у формі публічного захисту. Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складної задачі або проблеми у сфері хімічних технологій та інженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог. Основні результати кваліфікаційної роботи мають бути апробовані, опубліковані та перевірені на плагіат. Захист кваліфікаційної роботи завершується видачею документа встановленого зразка про присудження випускнику ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з хімічних технологій та інженерії за освітньо-професійною програмою «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології». Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу <https://ecopaper.kpi.ua/> (анотація), або у репозитарії закладу вищої освіти (Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ELAKPI <https://ela.kpi.ua/>)).

Attestation is carried out in the form of public protection. Qualification work involves solving a complex task or problem in the field of chemical technologies and engineering, which involves research and/or innovation and is characterized by uncertainty of conditions and requirements. The main results of the qualification work must be tested, published and checked for plagiarism. The defense of the qualification work is completed with the issuance of a document of the established model awarding the graduate with a master's degree with the qualification: master's degree in chemical technologies and engineering under the educational and professional program "Industrial ecology and resource-efficient clean technologies". The qualifying work must be posted on the website of the higher education institution or its structural division <https://ecopaper.kpi.ua/> (abstract), or in the repository of the higher education institution (Electronic Archive of Scientific and Educational Materials of Igor Sikorsky KPI (ELAKPI <https://ela.kpi.ua/>)).

**6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ  
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME COMPETENCIES WITH  
PROGRAMME COMPONENTS**

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07
ЗК01	X			X				X		X	X
ЗК02	X	X	X	X		X		X		X	X
ЗК03	X				X		X	X	X	X	X
ФК04							X				X
ФК05										X	
ФК06							X	X	X		X
ФК07								X	X	X	X
ФК08				X						X	X
ФК09										X	X
ФК10				X						X	X
ФК11		X			X					X	X
ФК12			X								
ФК13											
ФК14					X	X				X	X

