

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF UKRAINE  
IGOR SIKORSKY KYIV POLYTECHNICAL INSTITUTE

ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
FACULTY OF CHEMICAL TECHNOLOGY  
FACULTY OF CHEMICAL ENGINEERING

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, ВОДООЧИЩЕННЯ  
ТА ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ  
DEPARTMENT OF INORGANIC SUBSTANCES TECHNOLOGY, WATER TREATMENT  
AND GENERAL CHEMICAL TECHNOLOGY

**NEWEST BIOPOLYMER AND MEMBRANE MATERIALS AND SPECIFIC  
METHODS OF THEIR RESEARCH /  
НОВІТНІ БІОПОЛІМЕРНІ ТА МЕМБРАННІ МАТЕРІАЛИ  
І СПЕЦИФІЧНІ МЕТОДИ ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**CERTIFICATE PROGRAMME / СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА**

**for the second (master's) level of higher education  
under the educational and scientific programme  
«Chemical Technology and Engineering»  
speciality 161 Chemical Technology and Engineering /  
для другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за освітньо-науковою програмою  
«Хімічні технології та інженерія»  
спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія**

*Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського /  
The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv  
Polytechnic Institute (протокол/ minutes of meeting  
№1 від/ of 26.09.2024)*

*Введено в дію наказом  
від 09.10.2024 р., №НОД/735/24  
Enacted since 2025/2026 academic year  
by rector's order №НОД/735/24 of 09.10.2024*

Київ / Київ – 2024

**Developers of the certificate programme / Розробники сертифікатної програми:**

<p><b>Olga Linucheva</b>, Dean of the Faculty of Chemical Technology, Doctor of Technical Sciences, Professor</p> <p><b>Tetiana Dontsova</b>, Head of the Department of Inorganic Substances Technology, Water Treatment and General Chemical Technology, Doctor of Technical Sciences, Professor</p> <p><b>Andrii Fokin</b>, Head of the Department of Organic Chemistry and Technology of Organic Substances, Doctor of Technical Sciences, Professor</p> <p><b>Georgii Vasilyev</b>, Associate Professor of the Department of Electrochemical Production, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor</p> <p><b>Oleksii Myronyuk</b>, Acting Head of Department of Chemical Technology of Composite Materials, PhD, Associate Professor</p> <p><b>Svitlana Kyrii</b>, Associate Professor of Department of Inorganic Substances Technology, Water Treatment and General Chemical Technology, PhD</p>	<p><b>Лінючева Ольга Володимирівна</b>, декан хіміко-технологічного факультету, доктор технічних наук, професор</p> <p><b>Донцова Тетяна Анатоліївна</b>, завідувач кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, доктор технічних наук, професор</p> <p><b>Фокін Андрій Артурович</b>, завідувач кафедри органічної хімії та технології органічних речовин, доктор технічних наук, професор</p> <p><b>Васильєв Георгій Степанович</b>, доцент кафедри електрохімічних виробництв, доктор технічних наук, доцент</p> <p><b>Миронюк Олексій Володимирович</b>, в.о. завідувача кафедри хімічної технології композиційних матеріалів, кандидат технічних наук, доцент</p> <p><b>Кириї Світлана Олександрівна</b>, доцент кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, кандидат технічних наук</p>
<p>The certificate programme was reviewed and approved at an expanded meeting of Department of Inorganic Substances Technology, Water Treatment and General Chemical Technology (No. 27 of 24 June 2024) / Сертифікатну програму розглянуто та затверджено на розширеному засіданні кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (ТНР В та ЗХТ), протокол № 27 від 24 червня 2024 р.</p> <p>Head of Department / Завідувач кафедри ТНР В та ЗХТ <span style="float: right;">Tetiana DONTSOVA / Тетяна ДОНЦОВА</span></p> <p>The certificate programme was reviewed and approved at Scientific Council of ChTF, (No. 6 of 29 August 2024) / Сертифікатну програму розглянуто та затверджено на засіданні вченої ради ХТФ, протокол № 6 від 29 серпня 2024 р.</p> <p>Head of Scientific Council / Голова вченої ради <span style="float: right;">Olga LINUCHEVA/ Ольга ЛІНЮЧЕВА</span></p> <p>The certificate programme was reviewed and approved at Scientific Council of EChF, (No. 6 of 29 August 2024) / Сертифікатну програму розглянуто та затверджено на засіданні вченої ради ІХФ, протокол № 7 від 29 серпня 2024 р.</p> <p>Head of Scientific Council / Голова вченої ради <span style="float: right;">Anatolii Zhuchenko /Анатолій ЖУЧЕНКО</span></p>	

## ЗМІСТ

CERTIFICATE PROGRAMME DESCRIPTION / ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ	4
1. General information / Загальна інформація	4
2. The aim of the certificate programme / Мета сертифікатної програми	5
3. Peculiarities of participation in the Certificate / Особливості участі слухачів Сертифікатної програми	6
4. Competences and expected learning outcomes / Компетентності та очікувані результати навчання	7
5. List of educational components / Перелік освітніх компонентів	9
6. Teaching and assessment / Викладання та оцінювання	9
7. Resource support for programme implementation / Ресурсне забезпечення реалізації програми	10
DESCRIPTIONS OF THE EDUCATIONAL COMPONENTS / ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ	11

**CERTIFICATE PROGRAMME DESCRIPTION /  
ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ**

**1. General information / Загальна інформація**

<b>Title of the certificate programme / Назва сертифікатної програми</b>	Newest biopolymer and membrane materials and specific methods of their research / Новітні біополімерні та мембранні матеріали і специфічні методи їх дослідження
<b>Level of higher education / Рівень вищої освіти</b>	Second (Master's) degree, ONP programme / Другий (магістерський), програма ОНП
<b>Field of study / Галузь знань</b>	16 Chemical engineering and bioengineering / 16 Хімічна інженерія та біоінженерія
<b>Speciality / Спеціальність</b>	161 Chemical technology and engineering / 161 Хімічні технології та інженерія
<b>Educational and scientific programme / Освітньо-наукова програма</b>	Chemical technology and engineering / Хімічні технології та інженерія
<b>Faculty/institute / Факультет/інститут</b>	Faculty of Chemical Technology / Хіміко-технологічний
<b>Department / Кафедра</b>	Department of Inorganic Substances Technology, Water Treatment and General Chemical Technology / Кафедра технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Certificate programme scope / Обсяг сертифікатної програми</b>	16 ECTS credits for all applicants for the specified study programme / 16 кредитів ЄКТС для усіх здобувачів зазначеної ОНП
<b>Language / Мова викладання</b>	English / Англійська
<b>Certificate of completion of the certificate programme / Документ про опанування сертифікатної програми</b>	Certificate of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute / Сертифікат встановленого зразка КПІ ім. Ігоря Сікорського
<b>Internet address of the permanent placement of the certificate programme / Інтернет-адреса постійного розміщення сертифікатної програми</b>	<a href="https://tnr.kpi.ua/index.php/ua/menueducation-ua/menumasters-ua/sertyfikatni-prohramy-onp/newest-biopolymer">https://tnr.kpi.ua/index.php/ua/menueducation-ua/menumasters-ua/sertyfikatni-prohramy-onp/newest-biopolymer</a>

## 2. The aim of the certificate programme / Мета сертифікатної програми

<p>The certificate programme «Newest biopolymer and membrane materials and specific methods of their research» is designed to deepen scientific and practical knowledge in the extremely relevant field of materials science – the creation and comprehensive study of biopolymer and membrane materials. This programme is designed to provide the ability to present the scientific results obtained during the certificate programme in English in the format of a scientific article and/or a scientific project, the implementation of which is planned within the framework of the educational and scientific programme «Chemical Technology and Engineering», speciality 161 Chemical Engineering. This programme is aimed at deepening the knowledge in the field of chemical materials science for masters of science, who are potential PhD students, to provide them with the skills and knowledge to address a wide range of issues related to polymeric and ceramic materials and is aimed at a detailed consideration of the current challenges of some issues of chemical materials science and specific research methods.</p> <p>The certificate programme is designed to meet the educational needs of the university's undergraduate students and to better prepare them for postgraduate studies. Chemical materials science, in particular, in the area of polymer and membrane materials, is an extremely popular field of research, as these materials have a wide range of applications in the chemical industry.</p> <p>The experience of the scientific schools of the Faculty of Chemical Technology was used to develop the components of the certificate programme. The competencies provided by the certificate programme in Newest biopolymer and membrane materials and specific methods of their research will be useful in further research and postgraduate studies. In addition, the acquired competencies will facilitate</p>	<p>Сертифікатну програму «Новітні біополімерні та мембранні матеріали і специфічні методи їх дослідження» розроблено з метою поглиблення наукових та практичних знань в надзвичайно актуальній області матеріалознавства – створення і всебічного дослідження біополімерних та мембранних матеріалів та вміння представлення отриманих під час опанування сертифікатної програми наукових результатів англійською мовою у форматі наукової статті та/або наукового проєкту, реалізація якої запланована в рамках освітньо-наукової програми «Хімічні технології та інженерія» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія 16 Хімічна інженерія та біоінженерія другого (магістерського) рівня здобувачів вищої освіти в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Ця програма націлена на поглиблення знань в області хімічного матеріалознавства магістрів наукового спрямування, які є потенційними PhD аспірантами, для надання їм вмінь та знань в області вирішення широкого колу питань щодо полімерних та керамічних матеріалів і спрямована на детальний розгляд сучасних виклик деяких питань хімічного матеріалознавства та специфічних методів досліджень.</p> <p>Сертифікатну програму призначено для задоволення освітніх потреб здобувачів вищої освіти університету та з метою більш глибокої підготовки до вступу в аспірантуру. Хімічне матеріалознавство, зокрема, в напрямку створення полімерних та мембранних матеріалів є надзвичайно затребуваною областю досліджень, адже ці матеріали мають широке коло застосувань в хімічній галузі.</p>
---	--

<p>employment in leading Ukrainian and international campaigns.</p>	<p>Під час формування складових сертифікатної програми було використано досвід наукових шкіл хіміко-технологічного факультету. Компетентності, які надає сертифікатна програма з Новітніх біополімерних та мембранних матеріалів і специфічних методів їх дослідження, будуть корисні в подальшій науковій діяльності та навчанні в аспірантурі. Окрім цього, набуті компетентності будуть сприяти працевлаштуванню в провідних українських та міжнародних кампаніях.</p>
---	---

### **3. Peculiarities of participation in the Certificate / Особливості участі слухачів Сертифікатної програми**

<p>The Certificate Programme (CP) «Newest biopolymer and membrane materials and specific methods of their research» is a specialised set of interrelated disciplines (educational components) of a fixed duration, which provides professional and scientific training for Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute students.</p> <p>The scope of CP «Newest biopolymer and membrane materials and specific methods of their research» for applicants for higher education in the field of Chemical Technology and Engineering is 16 ECTS credits.</p> <p>The certificate programme «Newest biopolymer and membrane materials and specific methods of their research» is intended for all students of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute of Master's degree in speciality 161 «Chemical Technology and Engineering». CP is implemented within the educational programme «Chemical Technology and Engineering», in which they study, by forming an individual educational trajectory with a choice of all educational components (disciplines) offered within this CP.</p> <p>1. Peculiarities of enrolment of students in the joint venture from among applicants for the study programme «Chemical Technology and Engineering»:</p>	<p>Сертифікатна програма (СП) «Новітні біополімерні та мембранні матеріали і специфічні методи їх дослідження» представляє спеціалізований комплекс пов'язаних між собою дисциплін (освітніх компонентів) встановленої тривалості, який передбачає професійну та наукову спрямовану підготовку КПП ім. Ігоря Сікорського.</p> <p>Обсяг СП «Новітні біополімерні та мембранні матеріали і специфічні методи їх дослідження» для здобувачів вищої освіти ОНП Хімічні технології та інженерія становить 16 кредитів ЄКТС.</p> <p>Сертифікатна програма «Новітні біополімерні та мембранні матеріали і специфічні методи їх дослідження» призначена для усіх студентів КПП ім. Ігоря Сікорського рівня «Магістр» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» та реалізується в межах освітньої програми «Хімічні технології та інженерія», за якою вони навчаються, шляхом формування індивідуальної освітньої траєкторії з вибором всіх освітніх компонентів (навчальних дисциплін), які пропонуються в межах даної СП.</p>
--	--

<p>1.1. Enrolment in the programme of the applicants of the study programme «Chemical Technology and Engineering» takes place during the period of realisation by applicants of the right to free choice of educational components (disciplines) for the following semesters.</p> <p>1.2. The educational components of the certificate programme consist of selective educational components (disciplines) of the second (master's) level of higher education in the educational programme «Chemical Technology and Engineering», speciality 161 Chemical Technology and Engineering.</p> <p>1.3. Enrolment of students in the certificate programme is carried out based on the submitted application within the terms established by the department.</p> <p>1.4. Enrolment of students to the CP from among the applicants for the ESP «Chemical Technology and Engineering» is carried out by order of the Dean of the Faculty of Chemical Technology of the National Technical University of Ukraine 'Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute'.</p>	<p>1. Особливості запису слухачів на СП з числа здобувачів ОНП «Хімічні технології та інженерія»:</p> <p>1.1. Запис на програму здобувачів ОНП «Хімічні технології та інженерія» відбувається в період реалізації здобувачами права на вільний вибір освітніх компонентів (навчальних дисциплін) на наступні семестри.</p> <p>1.2. Освітні компоненти сертифікатної програми складаються з вибіркового освітніх компонентів (навчальних дисциплін) другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Хімічні технології та інженерія» спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.</p> <p>1.3. Запис слухачів на сертифікатну програму здійснюється на основі поданої заяви у встановлені кафедрою терміни.</p> <p>1.4. Зарахування слухачів на СП з числа здобувачів ОНП «Хімічні технології та інженерія» здійснюється за розпорядженням декана хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».</p>
---	--

#### **4. Competences and expected learning outcomes / Компетентності та очікувані результати навчання**

The certificate programme is aimed at teaching students to master the peculiarities of creating and researching biopolymer and membrane materials and the ability to present the scientific results obtained during the certificate programme in English in the format of a scientific report/article and/or a research project.

It is filled with unique content and author's courses in English, which are characterised by the practicality and relevance of information, allowing you to gain additional knowledge and skills, expand the range of career opportunities in the chemical industry.

The table below shows the additional (specific) competences to those already available in the study programme Chemical Technology and Engineering /

Сертифікатна програма спрямована на засвоєння слухачами особливостей створення та дослідження біополімерних та мембранних матеріалів та вміння представлення отриманих під час опанування сертифікатної програми наукових результатів англійською мовою у форматі наукової доповіді/статті та/або наукового проєкту.

Вона наповнена унікальним контентом та авторськими курсами англійською мовою, які характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, розширити коло кар'єрних можливостей в хімічній галузі.

В таблиці нижче наведені додаткові (специфічні) компетентності до тих, які вже наявні в освітньо-науковій програмі «Хімічні технології та інженерія».

<b>Professional competencies / Фахові компетентності</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ability to present scientific results in English in the form of a scientific discussion (CP 1)</li> <li>2. Ability to conduct specific analytical research (CP 2)</li> <li>3. Ability to write scientific articles/projects/reports in English (CP 3)</li> <li>4. Ability to analyse and select the latest and most relevant literature for the purpose of critical analysis of modern research in the field of chemical materials science (CP 4)</li> <li>5. Ability to synthesise membrane materials, study their physical and chemical properties and transport characteristics (CP 5)</li> <li>6. Ability to research and create biopolymers and composites based on them (CP 6)</li> <li>7. Ability to develop adapted synthesis methods/research methods in the field of chemical materials science (CP 7)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Здатність до представлення наукових результатів англійською мовою у вигляді наукової дискусії (СП 1)</li> <li>2) Здатність до проведення специфічних аналітичних досліджень (СП 2)</li> <li>3) Здатність до написання наукових статей/проєктів/звітів англійською мовою (СП 3)</li> <li>4) Здатність до аналізу та вибору новітньої і актуальної літератури з метою критичного аналізу сучасних досліджень в області хімічного матеріалознавства (СП 4)</li> <li>5) Здатність до синтезу мембранних матеріалів, дослідження їх фізико-хімічних властивостей і транспортних характеристик (СП 5)</li> <li>6) Здатність до дослідження та створення біополімерів та композитів на їх основі (СП 6)</li> <li>7) Здатність до розробки адаптованих методів синтезу/методик дослідження в області хімічного матеріалознавства (СП 7)</li> </ol>
<b>Programme learning outcomes / Очікувані результати навчання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluency in technical terms in the field of chemical materials science in English (CPO 1)</li> <li>2. Conduct analytical research using specific methods of analysis (CPO 2)</li> <li>3. Prepare scientific articles/projects/reports in English (CPO 3)</li> <li>4. Analyse and select the latest and most relevant literature for critical analysis of current research in the field of chemical materials science (CPO 4)</li> <li>5. Synthesise membrane materials, investigate their</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Вільно володіти технічними термінами в області хімічного матеріалознавства англійською мовою (СПР 1)</li> <li>2) Проводити аналітичні дослідження специфічними методами аналізу (СПР 2)</li> <li>3) Готувати наукові статі/проєкти/звіти англійською мовою (СПР 3)</li> <li>4) Аналізувати та обирати новітню і актуальну літературу для критичного аналізу сучасних досліджень в області хімічного матеріалознавства (СПР 4)</li> <li>5) Синтезувати мембранні матеріали, досліджувати їх фізико-</li> </ol>



	physical and chemical properties and transport characteristics (CPO 5) 6. Research and create biopolymers and composites based on them (CPO 6) 7. Present scientific results in English in the form of a scientific discussion (CPO 7) 8. Develop adapted synthesis methods/research methods in the field of chemical materials science (CPO 8)	хімічні властивості і транспортні характеристики (СПР 5) б) Досліджувати та створювати біополімери та композити на їх основі (СПР 6) 7) Представляти наукові результати англійською мовою у вигляді наукової дискусії (СПР 7) 8) Розробляти адаптовані методи синтезу/методики дослідження в області хімічного матеріалознавства (СПР 8)
--	--	---

## 5. List of educational components / Перелік освітніх компонентів

The list of educational components for applicants for the study educational and scientific programme «Chemical Technologies and Engineering» / Перелік освітніх компонентів для здобувачів ОНП «Хімічні технології та інженерія»:

<b>Educational components of the certificate programme / Освітні компоненти сертифікатної програми</b>	<b>Number of ECTS credits / Кількість кредитів ЄКТС</b>	<b>Form of final control / Форма підсумкового контролю</b>	<b>Semester of study / Семестр вивчення</b>
Scientific Writing: From Funding Application to Report / Наукове письмо: від заявки на фінансування до звіту	4,0	Test / Залік	2
Electrochemical Methods in Materials Science / Електрохімічні методи в матеріалознавстві	4,0	Test / Залік	2
Advanced bio and medical polymer composites / Сучасні біо- та медичні полімерні композити	4,0	Test / Залік	3
Modern materials in membrane technologies / Сучасні матеріали в мембранних технологіях	4,0	Test / Залік	3
<b>Total ECTS credits / Загальний обсяг кредитів ЄКТС</b>	<b>16,0</b>		

## 6. Teaching and assessment / Викладання та оцінювання

<b>Teaching and learning / Викладання та навчання</b>	Lecture courses, practical and laboratory classes, consultations, self-study in library collections, use of Internet resources, use of distance learning elements.	Лекційні курси, практичні та лабораторні заняття, консультації, самостійна підготовка у бібліотечних фондах, використання Інтернет-ресурсів, використання елементів дистанційного навчання.
<b>Assessment / Оцінювання</b>	Assessment of learning outcomes is carried out according to the rating system defined in the silabus for each specific	Оцінювання результатів навчання здійснюється за рейтинговою системою, визначеною у силабусі до кожної

	<p>educational component that is part of the CP.</p> <p>The rating systems are compiled in accordance with the requirements of the Regulations on the system of evaluation of learning outcomes in Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute <a href="#">Regulations on the system of evaluation of learning outcomes in Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.</a></p>	<p>конкретної освітньої компоненти, яка входить в склад СП.</p> <p>Рейтингові системи оцінювання складено згідно з вимогами Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського <a href="#">Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.</a></p>
--	---	--

## 7. Resource support for programme implementation / Ресурсне забезпечення реалізації програми

<p><b>Staffing / Кадрове забезпечення</b></p>	<p>The lecturers who teach the educational components of the certificate programme are well-known specialists in the field of materials science, chemical and electrochemical analysis, writing scientific articles/projects, including in English.</p> <p>The lecturers are well-known scientists and have relevant publications in metric databases (SCOPUS, WoS, Google Scholar).</p>	<p>Викладачі, що забезпечують викладання освітніх компонентів сертифікатної програми, є відомими фахівцями в області матеріалознавства, хімічного та електрохімічного аналізу, написання наукових статей/проектів, у тому числі англійською мовою..</p> <p>Викладачі є відомими вченими та мають профільні публікації у наукометричних базах даних (SCOPUS, WoS, Google Scholar).</p>
<p><b>Material and technical support / Матеріально-технічне забезпечення</b></p>	<p>All classrooms and laboratories of the Faculty of Chemical Technology will be used to teach the educational components of the certificate programme.</p>	<p>При викладанні освітніх компонентів сертифікатної програми будуть задіяні усі аудиторії та лабораторії хіміко-технологічного факультету.</p>
<p><b>Information and educational support / Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b></p>	<p>Lecture notes and original scientific articles in English support the courses.</p>	<p>Дисципліни забезпечуються конспектами лекцій та оригінальними науковими статтями англійською мовою.</p>

**DESCRIPTIONS OF THE EDUCATIONAL COMPONENTS /  
ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ**

**1 SCIENTIFIC WRITING: FROM FUNDING APPLICATION TO REPORT**

<b>ЕС / ОК</b>	<b>Scientific Writing: From Funding Application to Report / Наукове письмо: від заявки на фінансування до звіту</b>	
<b>Department that provides teaching / Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Organic Chemistry and Technology of Organic Compounds ChTF	Органічної хімії та технології органічних речовин, ХТФ
<b>Level of higher education / Рівень вищої освіти</b>	second (master)	другий (магістр)
<b>Year, semester / Курс, семестр</b>	1 year, 2 <sup>nd</sup> semester	1 рік, 2-й семестр
<b>The scope of the discipline and the distribution of hours of auditorial and individual work / Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 ECTS credits (120 hours): lections – 18 hours, practice – 36 hours, self-studying – 66 hours	4 кредити ЄКТС (120 годин): лекції – 18 год, практичні заняття – 36 год, самостійна робота – 66 год.
<b>Language / Мова викладання</b>	English	Англійська
<b>Pre-learning requisites / Вимоги до початку вивчення</b>	Basic knowledge of Bachelor's degree in speciality 161 Chemical Technology and Engineering and knowledge of English	Базові знання рівня Бакалавр спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія та знання англійської мови
<b>What is to be learnt / Що буде вивчатися</b>	The concept of scientific research, content and components of the research process. Informational support of scientific work. Scientific literature. Periodicals. Leading scientific publications. Scientific databases. The process of reviewing scientific publications. Contents and components of the research process. Writing a grant application (research	Поняття наукового дослідження, зміст і складові процесу дослідження. Інформаційне забезпечення наукової роботи. Наукова література. Періодичні видання. Провідні наукові публікації. Наукові бази даних. Процес рецензування наукових публікацій. Зміст і складові процесу дослідження. Написання грантової заявки (дослідницької пропозиції). Підготовка наукового рукопису, тез доповіді на конференції, а також усний

	proposal). Preparing a scientific manuscript, abstract of conference paper as well as oral presentation of your research results.	виступ за результатами Вашого дослідження.
<b>Why it is interesting/ needed to be studied / Чому це цікаво/треба вивчати</b>	In this course you will learn the basics of scientific writing. The course is taught by scientists who will share specific insights based on their own experience in writing and publishing peer-reviewed scientific articles in leading international journals, international books, research proposals, and reports.	У цьому курсі ви дізнаєтеся про основи наукового письма. Курс викладають вчені, які поділяться конкретними ідеями на основі власного досвіду написання та публікації рецензованих наукових статей у провідних міжнародних журналах, міжнародних книгах, дослідницьких пропозиціях і звітах.
<b>What can be learnt / Чому можна навчитися</b>	Know how to systematise, analyse and evaluate relevant information. Be able to: - communicate fluently in foreign scientific languages to discuss and present the results of professional activities, - search for the necessary information about chemical technology, processes and equipment for the production of chemicals and materials.	Знати як систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію. Вміти: - вільно усно та письмов спілкуватись іноземною науковими мовами для обговорення та представлення результатів професійної діяльності, - здійснювати пошук необхідної інформації про хімічну технологію, процеси та обладнання виробництва хімічних речовин і матеріалів.
<b>How to use acquired knowledge and skills / Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	The knowledge gained from this EC will allow you to: effectively search for and present scientific papers and projects, and defend research results.	Отримані знання з даної ОК дозволять: ефективно шукати та представляти наукові праці та проекти, захищати результатів наукових досліджень.
<b>Information support / Інформаційне забезпечення</b>	Silabus, teaching materials (lecture notes, presentations for lectures)	Силабус, навчально-методичні матеріали (конспект лекцій, презентації до лекцій)
<b>Semester control / Семестровий контроль</b>	Test	Залік

## 2 ELECTROCHEMICAL METHODS IN MATERIALS SCIENCE

ЕС / ОК	<b>Electrochemical Methods in Materials Science / Електрохімічні методи в матеріалознавстві</b>	
<b>Department that provides teaching / Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Electrochemical production technology ChTF	Технології електрохімічних виробництв ХТФ
<b>Level of higher education / Рівень вищої освіти</b>	second (master)	другий (магістерський)
<b>Year, semester / Курс, семестр</b>	1 year, 2 <sup>nd</sup> semester	1 курс, 2-й семестр
<b>The scope of the discipline and the distribution of hours of auditorial and individual work / Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 ECTS credits (120 hours): 18 hours, labs – 36 hours, self-studying – 66 hours	4 кредити ЄКТС (120 годин): лекції – 18 год, лабораторні заняття – 36 год, самостійна робота – 66 год.
<b>Language / Мова викладання</b>	English	Англійська
<b>Pre-learning requisites / Вимоги до початку вивчення</b>	Basic knowledge of Bachelor's degree in speciality 161 Chemical Technology and Engineering and knowledge of English	Базові знання рівня Бакалавр спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія та знання англійської мови
<b>What is to be learnt / Що буде вивчатися</b>	Theoretical foundations and practical skills in chemical and electrochemical methods of studying substances and materials. Various methods of analysing substances using a wide range of modern precision equipment.	Теоретичні основи та практичні навички хімічних та електрохімічних методів дослідження речовин і матеріалів. Різноманітні методики аналізу речовин із залученням широкого спектру сучасного прецизійного обладнання.
<b>Why it is interesting/ needed to be studied / Чому це цікаво/треба вивчати</b>	ЕС "Electrochemical Methods in Materials Science" will be interesting for students who wish to learn the techniques of chemical and electrochemical research, hardware and work principles of modern devices used in world-class laboratories and enterprises that produce substances and materials.	ОК «Електрохімічні методи в матеріалознавстві» буде цікавий здобувачам вищої освіти, які бажають вивчити методи хімічних та електрохімічних досліджень, апаратуру та принципи роботи сучасних приладів, що використовуються в лабораторіях світового рівня та на підприємствах, що

		виробляють речовини та матеріали.
<b>What can be learnt / Чому можна навчитися</b>	<p>To know:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the nature of redox processes; identify which systems can be studied by electrochemical methods.</li> </ul> <p>Be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apply chemical and electrochemical methods of analysis of micro- and nanoscale substances and materials,</li> <li>- understand; plan, perform and process research results; work with modern research equipment.</li> </ul>	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природу окисно-відновних процесів; визначити, які системи можна досліджувати електрохімічними методами.</li> </ul> <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати хімічні та електрохімічні методи аналізу мікро- та нанорозмірних речовин і матеріалів,</li> <li>- розуміти; планувати, виконувати та опрацьовувати результати досліджень;</li> <li>- працювати з сучасним обладнанням для проведення досліджень.</li> </ul>
<b>How to use acquired knowledge and skills / Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<p>The knowledge gained from this EC will allow you to: analyse the properties of new materials with unique properties using modern methods, in particular, electrochemical methods.</p> <p>The acquired knowledge and skills can be used in scientific activities, for the development and improvement of technologies in various fields, such as materials science, energy, transport, mechanical engineering, and others.</p>	<p>Отримані знання з даної ОК дозволять: аналізувати властивості нових матеріалів з унікальними властивостями сучасними методами, зокрема, електрохімічними методами.</p> <p>Отримані знання та вміння можна використовувати в науковій діяльності, для розробки та вдосконалення технологій у різних галузях, таких як матеріалознавство, енергетика, транспорт, машинобудування та ін.</p>
<b>Information support / Інформаційне забезпечення</b>	Silabus, teaching materials (lecture notes, presentations for lectures)	Силабус, навчально-методичні матеріали (конспект лекцій, презентації до лекцій)
<b>Semester control / Семестровий контроль</b>	Test	Залік

### 3 ADVANCED BIO AND MEDICAL POLYMER COMPOSITES

ЕС / ОК	Advanced bio and medical polymer composites / Сучасні біо- та медичні полімерні композити	
<b>Department that provides teaching / Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Chemical Technology of Composite Materials ChTF	Хімічної технології композиційних матеріалів, ХТФ
<b>Level of higher education / Рівень вищої освіти</b>	second (master)	другий (майстер)
<b>Year, semester / Курс, семестр</b>	2 year, 3 <sup>rd</sup> semester	2 курс, 3-й семестр
<b>The scope of the discipline and the distribution of hours of auditorial and individual work / Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 ECTS credits (120 hours): lectures – 18 hours, practice – 36 hours, self-studying – 66 hours	4 кредити ЄКТС (120 годин): лекції – 18 год, практичні заняття – 36 год, самостійна робота – 66 год.
<b>Language / Мова викладання</b>	English	Англійська
<b>Pre-learning requisites / Вимоги до початку вивчення</b>	Basic knowledge of Bachelor's degree in speciality 161 Chemical Technology and Engineering and knowledge of English	Базові знання рівня Бакалавр спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія та знання англійської мови
<b>What is to be learnt / Що буде вивчатися</b>	Biopolymers and materials based on them. The existing classes of biological, biodegradable polymers and their composites are considered. The most common areas of their application and prospects for the development of this field in technology and medicine are considered.	Біополімери та матеріали на їх основі, існуючі класи біологічних, біорозкладаних полімерів та їх композитів, найпоширеніші сфери їх застосування та перспективи розвитку цієї галузі в техніці та медицині.
<b>Why it is interesting/ needed to be studied / Чому це цікаво/треба вивчати</b>	The transition from synthetic polymers to bio-based polymers is an important step towards reducing the environmental impact of these materials, whose consumption has been growing over the years. This transition is one of the main trends in the modern global packaging,	Перехід від синтетичних полімерів до біополімерів є важливим кроком до зменшення впливу цих матеріалів на навколишнє середовище, споживання яких з роками зростає. Цей перехід є однією з головних тенденцій у

	<p>plastics, clothing, footwear and medical materials industries. Accordingly, you could learn about this field through the course, which will be a big plus for the Master of Chemical Engineering and Technology, especially if you work in these industries.</p>	<p>сучасній світовій індустрії упаковки, пластмас, одягу, взуття та медичних матеріалів. Відповідно, ви можете дізнатися про цю сферу через курс, що буде великим плюсом для магістра хімічної інженерії та технології, особливо якщо ви працюєте в цих галузях.</p>
<p><b>What can be learnt / Чому можна навчитися</b></p>	<p>To know</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- types of biological and biocompatible materials,</li> <li>- classes of biopolymers, their basic properties and applications.</li> </ul> <p>Be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formulate biocomposite-based formulations, what to look for when choosing components.</li> </ul>	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типи біологічних та біосумісних матеріалів,</li> <li>- класи біополімерів, їх основні властивості та застосування.</li> </ul> <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- складати рецептур на основі біокомпозитів, на що звертати увагу при виборі компонентів.</li> </ul>
<p><b>How to use acquired knowledge and skills / Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p>	<p>The knowledge gained from this EC will allow:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) independently select biocomposites to replace traditional synthetic plastics,</li> <li>2) conduct an audit of biopolymer and composite solutions,</li> <li>3) use biomaterials in future practice, taking into account their characteristics, limitations and opportunities.</li> </ol>	<p>Отримані знання з даної ОК дозволять:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) самостійно підбирати біокомпозити на заміну традиційним синтетичним пластикам,</li> <li>2) проводити аудит біополімерних і композиційних розчинів.</li> <li>3) використовувати біоматеріали у майбутній практиці, враховуючи їх характеристики, обмеження та можливості.</li> </ol>
<p><b>Information support / Інформаційне забезпечення</b></p>	<p>Silabus, teaching materials (lecture notes, presentations for lectures)</p>	<p>Силабус, навчально-методичні матеріали (конспект лекцій, презентації до лекцій)</p>
<p><b>Semester control / Семестровий контроль</b></p>	<p>Test</p>	<p>Залік</p>



## 4 MODERN MATERIALS IN MEMBRANE TECHNOLOGIES

ЕС / ОК	Modern materials in membrane technologies / Сучасні матеріали в мембранних технологіях	
<b>Department that provides teaching / Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Inorganic Substances, Water Treatment and General Chemical Technology ChTF	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології, ХТФ
<b>Level of higher education / Рівень вищої освіти</b>	second (master)	другий (магістр)
<b>Year, semester / Курс, семестр</b>	2 year, 3 <sup>rd</sup> semester	2 рік, 3-й семестр
<b>The scope of the discipline and the distribution of hours of auditorial and individual work / Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 ECTS credits (120 hours): lections – 18 hours, labs – 36 hours, self-studying – 66 hours	4 кредити ЄКТС (120 годин): лекції – 18 год, лабораторні заняття – 36 год, самостійна робота – 66 год.
<b>Language / Мова викладання</b>	English	Англійська
<b>Pre-learning requisites / Вимоги до початку вивчення</b>	Basic knowledge of Bachelor's degree in speciality 161 Chemical Technology and Engineering and knowledge of English	Базові знання рівня Бакалавр спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія та знання англійської мови
<b>What is to be learnt / Що буде вивчатися</b>	Types of membrane materials (polymeric materials, inorganic materials, composite membranes, materials for liquid membranes, nanomaterials, carbon nanotubes, graphene, MOFs and COFs, etc). Characterization of membrane materials. Importance of chemical structure of materials, physical properties of gases and liquids, interaction between gases/liquids and membrane material. Functionalization and modification (surface modification, chemical and physical modifications). As well as practical skills and laboratory	Типи мембранних матеріалів (полімерні матеріали, неорганічні матеріали, композитні мембрани, матеріали для рідинних мембран, наноматеріали, вуглецеві нанотрубки, графен, MOFs і COFs тощо). Характеристика мембранних матеріалів. Важливість хімічної структури мембранних матеріалів та взаємодії між газами/рідинами та мембранними матеріалами. Функціоналізація та модифікація (модифікація поверхні, хімічні та фізичні

	experience in membranes obtaining from different materials.	модифікації), а також практичні навички та лабораторний досвід отримання мембран з різних матеріалів.
<b>Why it is interesting/ needed to be studied / Чому це цікаво/треба вивчати</b>	The field of membrane technology is at the forefront of materials science research, driving innovations that can be applied across various industries. Up-to-date knowledge of advanced technologies and modern concepts makes chemical engineers competitive in the job market, and the course provides students with a solid foundation in all aspects of obtaining materials for modern gas and liquid purification solutions and prepares them to work in real technological processes.	Область мембранних технологій знаходиться на передньому краї матеріалознавчих досліджень, стимулюючи інновації, які можуть бути застосовані в різних галузях промисловості. Актуальні знання передових технологій та сучасних концепцій роблять інженерів-хіміків конкурентоспроможними на ринку праці та надає студентам міцний фундамент у всіх аспектах отримання матеріалів для сучасних рішень з очищення газів та рідин і готує їх до роботи в реальних технологічних процесах.
<b>What can be learnt / Чому можна навчитися</b>	To know: - technological aspects of membrane synthesis, - peculiarities of using a wide range of modern materials for the production of various types of membranes. Be able to: - develop membrane formulations and optimise them for specific needs, - use membranes to solve various problems.	Знати: - технологічні аспекти синтезу мембран, - особливості застосування широкого спектру сучасних матеріалів для виробництва різних типів мембран. Вміти: - розробляти рецептури мембран та оптимізувати під конкретні потреби, - використовувати мембрани для вирішення різних завдань.
<b>How to use acquired knowledge and skills / Як можна користуватися набутими</b>	The knowledge gained from this EC will allow to understand and practically apply the principles of synthesis of membranes (ceramic, polymeric, hybrid, etc.) from various materials and use modern advanced methods and approaches	Отримані знання з даної ОК дозволять розуміти та практично використовувати принципи синтезу мембран (керамічних, полімерних, гібридних тощо) з різних матеріалів та використовувати

<b>знаннями і уміннями</b>	to solve environmental problems. The knowledge gained can be applied in a wide range of fields from water treatment and environmental protection to energy efficiency and biomedical applications.	сучасні прогресивні методи і підходи для вирішення екологічних проблем. Отримані знання можуть бути застосовані в широкому спектрі галузей від водопідготовки та захисту навколишнього середовища до енергоефективності та біомедичних застосувань.
<b>Information support / Інформаційне забезпечення</b>	Silabus, teaching materials (lecture notes, presentations for lectures)	Силабус, навчально-методичні матеріали (конспект лекцій, презентації до лекцій)
<b>Semester control / Семестровий контроль</b>	Test	Залік