

National Technical
University of Ukraine
"Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute"



Національний технічний університет
України
"Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського"

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



МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО MATERIALS SCIENCE

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMME
ЄДЕБОІD:53255

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 132 Матеріалознавство
Галузь знань: 13 – Механічна інженерія
Кваліфікація: Магістр з матеріалознавства

Second (master) level of higher education
Speciality: 132 Materials Science
Knowledgebranch: 13 – Mechanical engineering
Qualification: Master of Materials Science

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

У разі наявності в описі освітньої програми будь-яких розбіжностей, перевагу має текст українською мовою /
In case of any differences in interpretation of the information in the educational programme, the Ukrainian text shall prevail

ПРЕАМБУЛА / PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО/ ELABORATED:

Керівник проєктної групи / Head of the Project Group

Богомол Юрій Іванович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедру високотемпературних матеріалів та порошкової металургії / **Iurii Bogomol**, Dr. Sci., Professor, Head of Department of High-temperature Materials and Powder Metallurgy

Члени проєктної групи / Members of the Project Group:

Карпець Мирослав Васильович, д.ф.-м.н, професор, завідувач кафедри фізичного матеріалознавства та термічної обробки / **Myroslav Karpets**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, Head of Department of Physical Materials Science and Heat Treatment;

Волошко Світлана Михайлівна, д.ф.-м.н, професор, професор кафедри фізичного матеріалознавства та термічної обробки / **Svitlana Voloshko**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor at the Department of Physical Materials Science and Heat Treatment;

Бірюкович Ліна Олегівна, кандидатка технічних наук, доцентка, доцентка кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії / **Lina Biriukovych**, PhD, Associate professor, associate professor of Department of High-temperature Materials and Powder Metallurgy

Степанов Олег Васильович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії / **Oleh Stepanov**, PhD, Associate professor, associate professor of Department of High-temperature Materials and Powder Metallurgy

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Зміни в освітній програмі погоджені Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 132 Матеріалознавство / Changes in the educational program have been approved by the Scientific and Methodological Commission of the University for the specialty 132 Materials Science (протокол № 2 від «2» травня 2024 р. / minutes of meeting No. 2 of «2» may 2024)

Голова НМКУ 132 / Head of the SMCU 132  Петро ЛОБОДА / Petro LOBODA

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського / Methodical Council of Igor Sikorsky KPI

Голова Методичної ради / Head of the Methodical Council  Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

(протокол № 7 від «09» 05 2024 р. / minutes of meeting No. 7 of «09» 05 2024)

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:


1. Рекомендації науково-методичної комісії університету зі спеціальності 132 Матеріалознавство від 29 листопада 2023 р., протокол №3 щодо зміни переліку освітніх компонент.
2. Результати громадського обговорення щодо формулювання компетентностей і результатів навчання, формування яких у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти забезпечує ОП, а саме компетентності СК 18-20 і результати навчання 24-27.
3. Пропозицію НПП щодо включення до ОНП компетентності СК21 «Здатність застосування методології розрахунків, що пов'язують мікроструктуру та властивості матеріалу» і результатів навчання РН 28 «Уміти ідентифікувати зв'язки мікроструктури з властивостями матеріалів на основі натурних експериментів та комп'ютерних симуляцій».
4. Вищезазначені зміни у структурно-логічній схемі і матриці відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми та матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.
5. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>.

1. Recommendations of the scientific and methodical commission of the university on the specialty 132 Materials science of November 29, 2023, minutes of meeting No.3 regarding the change in the list of educational components.
2. The results of the public discussion regarding the formulation of competencies and learning outcomes, the formation of which in the applicants of the second (master's) level of higher education is provided by the OP, namely the competences CK 18-20 and learning outcomes 24-27.
3. The proposal of the TPP regarding the inclusion of the CK21 competence "Ability to apply the methodology of calculations relating the microstructure and material properties" and the learning outcomes of the RN 28 "Be able to identify the connections between the microstructure and the properties of materials on the basis of field experiments and computer simulations" in the ESP.
4. The above-mentioned changes in the structural and logical scheme and the matrix of the correspondence of program competencies to the components of the educational program and the matrix of the provision of program learning results by the corresponding components of the educational program.
5. Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute <https://osvita.kpi.ua/node/137>.

Підготовку магістрів за спеціальністю 132 Матеріалознавство у КПІ ім. Ігоря Сікорського розпочато у 2017 р. За освітніми програмами «Інжиніринг та комп'ютерне моделювання в матеріалознавстві», «Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання» і «Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки», «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів», упродовж 2018–2019 н. р. – за однойменними ОНП. Після введення в дію стандарту вищої освіти за спеціальністю 132 Матеріалознавство для другого рівня вищої освіти (Наказ МОН №1423 від 17.11.2020 р.) програми модернізуються відповідним чином і у 2021–2022 н. р. – об'єднуються до ОНП "Матеріалознавство", яка після громадського обговорення та врахування думок стейкхолдерів затверджується Вченою Радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 13 грудня 2021 р.). Навчання за новою освітньо-науковою програмою починається у 2022–2023 н. р. ОНП Матеріалознавство другого рівня вищої освіти об'єднує наукові здобутки трьох потужних наукових шкіл: Самсонова Г. В. «Матеріалознавство тугоплавких сполук і композитів», Гриднева В. Н. «Дифузійне формування градієнтних станів в мікро- та нанорозмірних шарах» та Пермякова В. Г. «Контроль та управління якістю металів та сплавів шляхом поверхневої, термічної, хіміко-термічної обробки, впливу на рідкий станта процеси кристалізації», які, у комплексі, створюють унікальну екосистему матеріалознавчої науки і освіти. Удосконалення змісту освітніх компонентів відбувається щорічно і обумовлюється невідступним розвитком матеріалознавства, а також сучасними досягненнями науки і техніки.

Master's training in the specialty 132 Materials Science at Igor Sikorsky KPI was started in 2017 under the educational programs "Engineering and computer modeling in materials science", "Metallophysica processes and their computer simulation" and "Metallurgy and computer simulation of heat treatment processes", "Nanotechnologies and computer-aided design of materials", during 2018-2019 a. y. – according to the ONP of the same name. After the implementation of the standard of higher education in specialty 132 Materials science for the second level of higher education (Order of the Ministry of Education and Culture No. 1423 of 11/17/2020), the programs will be modernized accordingly in 2021–2022 are united to the ONP "Materials Science", which, after public discussion and taking into account the opinions of stakeholders, is approved by the Scientific Council of Igor Sikorsky KPI (minutes of meeting No. 10 of December 13, 2021). Training under the new educational and scientific program begins in 2022-2023 a. y. ONP Materials Science of the second level of higher education combines the scientific achievements of three powerful scientific schools: Samsonova G. V. "Materials science of refractory compounds and composites", V. N. Hrydneva "Diffusional formation of gradient states in micro- and nanoscale layers" and V. H. Permyakova "Control and management of the quality of metals and alloys by means of surface, thermal, chemical-thermal treatment, influence on the liquid state and crystallization processes", which, in the complex, create a unique ecosystem of materials science and education. Improvement of the content of educational components occurs annually and is determined by the continuous development of materials science, as well as modern achievements of science and technology.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1–Загальна інформація / General information		
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», Навчально-науковий інститут матеріалознавства та зварювання ім. Є. О. Патона	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Y. O. Paton Educational and Research Institute of Materials Science and Welding
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації / Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з матеріалознавства	Master Degree Master of Materials Science
Офіційна назва ОП / Educational programme official title	Матеріалознавство	Materials Science
Тип диплому та обсяг ОП / Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців	Master diploma, 120 credits ECTS, training period 1 year 9 months
Наявність акредитації / Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 8186 від 2024-05-16 дійсний до 2029-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 8186 from 2024-05-16 valid to 2029-07-01
Цикл, рівень ВО / Education cycle, level of HE	НРК України–7рівень QF-EHEA–другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine–7level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови / Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти / Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання / Language(s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП / URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/132_ONPM_MZ	
2–Мета освітньої програми / Educational programme purpose		
<p>Підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі та проблеми у галузі матеріалознавства та здійснювати інноваційну професійну діяльність. А також здійснювати дослідницьку роботу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки (https://data.kpi.ua/sites/default/files/files/2020-2025-strategy.pdf)</p>	<p>Training of a specialist capable of solving complex tasks and problems in the field of materials science and carrying out innovative professional activities. And also to carry out research work in the conditions of sustainable innovative scientific and technical development of society and the formation of high adaptability of higher education students in the conditions of transformation of the labor market through interaction with employers and other stakeholders.</p> <p>The purpose of the educational program corresponds to the development strategy of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for 2020-2025 (https://data.kpi.ua/sites/default/files/files/2020-2025-strategy.pdf)</p>	

3–Характеристика освітньої програми / Educational programme characteristics	
Предметна область / Subject area	
<p>Об’єкт: явища та процеси, пов’язані з формуванням структури та властивостей металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів, технологія їх виготовлення, обробки, експлуатації та атестації.</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних ефективно виконувати професійну діяльність, що передбачає розв’язання складних задач та проблем, пов’язаних з розробкою, дослідженням, застосуванням, виробництвом, обробкою та випробуванням сучасних матеріалів та виробів на їх основі.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: створення і застосування нових матеріалів, вплив умов отримання та різноманітних факторів (температура, тиск, опромінювання, середовище, умови використання тощо) на їх структуру, фізичні, хімічні, технологічні, експлуатаційні та функціональні властивості, методи управління властивостями матеріалів.</p> <p>Методи, методики та технології: методи прогнозування, теоретичні та експериментальні методи матеріалознавчих досліджень, зокрема математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів. Технології виготовлення, обробки, керування структурою та властивостями матеріалів, виготовлення виробів з них. Сучасні методи та технології організаційного, інформаційного, маркетингового, правового забезпечення виробництва та наукових досліджень.</p> <p>Інструменти та обладнання: обладнання для дослідження хімічного та фазового складу, структури та тонкої структури, механічних, фізичних, технологічних та функціональних властивостей матеріалів, механічної та термічної обробки. Спеціалізоване програмне забезпечення.</p>	<p>Object: phenomena and processes associated with the formation of the structure and properties of metallic, non-metallic, composite and functional materials, technologies for their manufacture, processing, operation and certification.</p> <p>Objectives of training: training of specialists capable of effectively performing professional activities, which involves solving complex problems and problems associated with the development, research, application, production, processing and testing of modern materials and products based on them.</p> <p>Theoretical content of the subject area: creation and application of new materials, the influence of production conditions and various factors (temperature, pressure, irradiation, environment, conditions of use, etc.) on their structure, physical, chemical, technological, operational and functional properties, methods of material properties management.</p> <p>Methods, techniques and technologies: forecasting methods, theoretical and experimental methods of materials science research, in particular mathematical and physical modeling, research of structure, physical, mechanical, functional and technological properties of materials. Technologies of manufacturing, processing, control of structure and properties of materials, production of products from them. Modern methods and technologies of organizational, informational, marketing, legal support of production and research.</p> <p>Tools and equipment: equipment for the study of chemical and phase composition, structure and fine structure, mechanical, physical, technological and functional properties of materials, mechanical and heat treatment. Specialized software.</p>
Орієнтація ОП / Aspect	
Освітньо-наукова	Educational and scientific

Основний фокус ОП / Main focus	
<p>Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної та наукової діяльності, пов'язаної з розв'язанням складних спеціалізованих задач та практичних проблем у сфері матеріалознавства. Особливістю програми є концентрація на фундаментальних засадах методології дослідження впливу явищ та процесів на формування структури та властивостей неорганічних та органічних матеріалів, у тому числі матеріалів нового покоління, наноматеріалів із залученням математичного та комп'ютерного моделювання для оптимізації технологічних процесів виготовлення, обробки, експлуатації, випробування, утилізації та атестації матеріалів та виробів з них.</p> <p><i>Ключові слова:</i> матеріалознавство, композити, покриття, наноматеріали, нанотехнології, структура матеріалів, властивості матеріалів, аналіз, синтез, прогнозування, оптимізація, комп'ютерне моделювання, математичне моделювання, фізичне моделювання, дизайн матеріалів, наукові дослідження, виготовлення виробів, утилізація</p>	<p>Acquiring educational qualifications for performing professional and scientific activities related to solving complex specialized tasks and practical problems in the field of materials science. A feature of the program is the concentration on the fundamental principles of the research methodology of the influence of phenomena and processes on the formation of the structure and properties of inorganic and organic materials, including materials of the new generation, nanomaterials with the involvement of mathematical and computer modeling for the optimization of technological processes of manufacturing, processing, operation, testing, recycling and certification of materials and products from them.</p> <p><i>Key words:</i> materials science, composites, coatings, nanomaterials, nanotechnologies, material structure, material properties, analysis, synthesis, forecasting, optimization, computer modeling, mathematical modeling, physical modeling, material design, scientific research, product manufacturing, utilization</p>
Особливості ОП / Features	
<p>З метою забезпечення умов підготовки фахівця у реальному середовищі майбутньої професійної діяльності передбачено проведення лабораторних робіт і наукових досліджень з магістерської дисертації у Центрі колективного користування науковим обладнанням «Матеріалознавство тугоплавких сполук та композитів», до якого входять навчально-науковий центр рентгеноструктурного аналізу, центр електронної мікроскопії, лабораторія комп'ютерного дизайну.</p> <p>Участь здобувачів ВО у студентських наукових гуртках.</p> <p>Для викладання навчальних дисциплін залучено фахівців із науково-дослідних інститутів НАН України.</p> <p>Окремі курси можуть викладатись англійською мовою</p>	<p>In order to ensure the conditions for the training of a specialist in the real environment of future professional activity, laboratory work and scientific research on the master's thesis is provided for in the Center for the collective use of scientific equipment "Materials Science of Refractory Compounds and Composites", which includes the educational and scientific center of X-ray structural analysis, the center of electron microscopy, laboratory of computer design.</p> <p>Participation of higher education graduates in student scientific circles.</p> <p>Specialists from scientific research institutes of the National Academy of Sciences of Ukraine are involved in teaching academic subjects.</p> <p>Some courses can be taught in English</p>
4—Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання / Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування / Eligibility for employment	
<p>Випускники можуть займати посади (відповідно до Класифікатора професій України ДК 003:2010):</p> <p>2149.2 Інженери (галузь матеріалознавство);</p> <p>2359.1 Молодший науковий співробітник;</p> <p>2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів;</p> <p>2320 Викладач професійно-технічного навчального закладу.</p>	<p>Graduates can hold positions (according to the Classifier of professions of Ukraine DK 003: 2010):</p> <p>2149.2 Engineers (materials science);</p> <p>2359.1 Junior researcher;</p> <p>2310.2 Other teachers of universities and higher educational establishments;</p> <p>2320 Teacher of a professional and technical educational establishments.</p>

Подальше навчання / Further study		
Можливе здобуття освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти для здобуття ступеня доктора філософії, а також додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих		It is possible to obtain education at the third (educational and scientific) level of higher education to obtain the degree of Doctor of Philosophy, as well as additional qualifications in the adult education system
5– Викладання та оцінювання/Teaching and assessment		
Викладання та навчання/Teaching and studying		
Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи, самостійна робота студента; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання наукових досліджень та магістерської дисертації		Lectures, practical and seminar classes, computer workshops and laboratory works, term papers, individual student work; technology of blended learning, internships and excursions; research and master's dissertation
Оцінювання/Assessment		
Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль); усних та письмових екзаменів, заліків		Assessment of students' knowledge is carried out in accordance with the Regulation on the system of assessment of learning outcomes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for all types of classroom and extracurricular work (current, calendar, semester control); oral and written exams, tests
6–Програмні компетентності / Programme competencies		
Інтегральна компетентність / Integral competence		
Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог KI.01		Ability to solve complex problems and problems in materials science in professional activities and/or in the learning process, which involves research and/or innovation and is characterized by uncertainty of conditions and requirements KI.01
Загальні компетентності (ЗК) / General competencies		
K3.01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Ability to abstract thinking, analysis and synthesis
K3.02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	Ability to apply knowledge in practical situations
K3.03	Здатність розробляти та управляти проектами	Ability to develop and manage projects
K3.04	Здатність спілкуватися іноземною мовою	Ability to communicate in a foreign language
K3.05	Здатність працювати автономно	Ability to work autonomously
K3.06	Здатність працювати в команді	Ability to work in a team
K3.07	Здатність працювати у міжнародному контексті	Ability to work in an international context
K3.08	Прагнення до збереження навколишнього середовища	The desire to preserve the environment
Фахові компетентності (ФК) / Professional competencies		
СК.01	Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення	Ability to identify and pose problems in the field of materials science, to make effective decisions for their solution
СК.02	Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту	Ability to plan and conduct research in the field of materials science in laboratory and production conditions at the appropriate level using modern methods and experimental techniques

CK.03	Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується	Ability to develop new research methods and techniques, based on knowledge of the methodology of scientific research and the specifics of the problem being solved
CK.04	Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються	Ability to evaluate and ensure the quality of work performed
CK.05	Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробках (або у виробничих умовах)	The ability to critically analyze and forecast the characteristics of new and existing materials, the parameters of the processes of their obtaining and processing and use in products (or in production conditions)
CK.06	Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів	Ability to understand and use mathematical and numerical methods of modeling properties, phenomena and processes
CK.07	Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог	The ability to assess the technical and economic efficiency of research, technological processes and innovative developments, taking into account the uncertainty of conditions and requirements
CK.08	Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і не фахівців, зокрема до осіб, що навчаються	The ability to clearly and unambiguously convey one's own knowledge, conclusions and arguments on matters of materials science and related problems to specialists and non-specialists, in particular to people who are studying
CK.09	Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації	Ability to reasonably choose manufacturing technologies, processing, testing materials and products, for specific operating conditions
CK.10	Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів	Ability to organize and carry out complex tests of materials and products
CK.11	Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів та виробів	Ability to apply a systematic approach to solving applied problems of manufacturing, processing, operation and utilization of materials and products
CK.12	Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері матеріалознавства, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти	Ability to develop and implement projects in the field of materials science, as well as interdisciplinary projects related to it
CK.13	Здатність розробляти і вдосконалювати методи і методики матеріалознавчих досліджень	The ability to develop and improve methods and techniques of materials science research
CK.14	Здатність розробляти дослідницькі науково-методичні та науково-технічні програми	Ability to develop research scientific-methodical and scientific-technical programs
CK.15	Здатність застосовувати спеціалізовані новітні методи аналізу та прогнозування ринку матеріалів, стратегічного планування розвитку індустрії	Ability to apply specialized latest methods of material market analysis and forecasting, strategic planning of industry development
CK.16	Знання основ методології викладання фахових дисциплін	Knowledge of the basics of the methodology of teaching professional disciplines
CK.17	Здатність використовувати знання наукових засад міцності та руйнування для аналізу та прогнозування механічної поведінки матеріалів, у тому числі, композиційних та наноструктурованих	Ability to use knowledge of the scientific principles of strength and fracture to analyze and predict the mechanical behavior of materials, including composite and nanostructured materials
CK.18	Здатність застосовувати наукові основи нанотехнологій для створення та використання наноматеріалів	Ability to apply the scientific foundations of nanotechnology for the creation and use of nanomaterials

CK.19	Здатність використовувати закони термодинаміки та кінетики фазових і хімічних перетворень, масопереносу для розробки технологічних процесів виробництва матеріалів	Ability to use the laws of thermodynamics and kinetics of phase and chemical transformations, mass transfer for the development of technological processes for the production of materials
CK.20	Здатність застосовувати методи термодинамічних розрахунків для прогнозування фазових та хімічних перетворень в матеріалах і системах	Ability to apply methods of thermodynamic calculations to predict phase and chemical transformations in materials and systems
CK.21	Здатність застосовувати методології розрахунків, що пов'язують мікроструктуру та властивості матеріалів	Ability to apply calculation methodologies relating microstructure and material properties
7–Програмні результати навчання (ПРН) / Programme learning outcomes		
PH 01	Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій	Understand and apply the principles of systems analysis, cause-and-effect relationships between significant factors, and scientific and technical solutions in the context of existing theories
PH 02	Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі	Identify, formulate and solve materials science problems and tasks
PH 03	Вільно спілкуватись державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері матеріалознавства та ширшого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів	Communicate freely in the official and English languages orally and in writing to discuss professional problems and results of activities in the field of materials science and a wider range of engineering issues, presentation of research results and innovative projects
PH 04	Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства	Apply modern information technologies and specialized software to solve complex problems of materials science
PH 05	Приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачуваних умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні, екологічні та правові ризики	Make effective decisions in new situations or unpredictable conditions, taking into account their possible consequences, evaluate and compare alternatives, assess technical, economic, environmental and legal risks
PH 06	Наукові навички у галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно	Scientific engineering skills to successfully conduct scientific research both under supervision and independently
PH 07	Розробляти та реалізовувати проекти у сфері матеріалознавства та дотичних до матеріалознавства міждисциплінарних напрямів, визначати цілі та потрібні ресурси, планувати роботи, організовувати роботу колективу виконавців, здійснювати захист інтелектуальної власності	Develop and implement projects in the field of materials science and materials science-related interdisciplinary areas, determine goals and required resources, plan work, organize the work of a team of performers, protect intellectual property
PH 08	Уміти застосовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності	Be able to apply methods of protection of intellectual property objects created in the course of professional (scientific and technical) activity
PH 09	Застосовувати методи LCA-аналізу, еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій	Apply the methods of LCA analysis, eco-audit, sustainable development approaches during the development of new materials and the introduction of new technologies

<i>PH</i> 10	Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії	Skills of presentation of scientific material and arguments to a well-informed audience
<i>PH</i> 11	Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства	Use modern methods for identifying, setting and solving inventive problems in the field of materials science
<i>PH</i> 12	Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів	Formulate and solve scientific and technical problems for the development, manufacture, testing, certification, disposal of materials, creation and application of effective technologies for manufacturing products
<i>PH</i> 13	Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки	Plan and perform experimental materials science studies, choose appropriate equipment and methods, perform statistical processing and statistical analysis of experimental results, justify conclusions
<i>PH</i> 14	Обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів	Reasonably assign and monitor quality indicators of materials and products
<i>PH</i> 15	Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів	Design new materials, develop, research and use physical and mathematical models of materials and processes
<i>PH</i> 16	Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування	Ability to effectively use theoretical concepts of management and business administration in practice
<i>PH</i> 17	Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів та виробів	Solve applied problems of manufacturing, processing, operation and disposal of materials and products
<i>PH</i> 18	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її	Collect the necessary information using scientific and technical literature, databases and other sources, analyze and evaluate it
<i>PH</i> 19	Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання	Develop a complex design of new materials and products based on them, taking into account operational properties and conditions of use
<i>PH</i> 20	Розробляти і застосовувати новітні методи методики досліджень матеріалів та процесів в галузі матеріалознавства з урахуванням особливості проблем, що вирішуються	Develop and apply the latest methods and techniques for researching materials and processes in the field of materials science, taking into account the peculiarities of the problems being solved
<i>PH</i> 21	Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем матеріалознавства	Apply modern mathematical methods, digital technologies and specialized software to solve complex problems and problems of materials science
<i>PH</i> 22	Прогнозувати розвиток сучасного ринку матеріалів та технологій, застосовувати методи стратегічного планування для забезпечення сталого розвитку технологій у контексті глобалізаційних викликів	Forecast the development of the modern market of materials and technologies, apply strategic planning methods to ensure the sustainable development of technologies in the context of globalization challenges

PH 23	Розробляти та викладати фахові дисципліни з матеріалознавства у вищій школі	Develop and teach specialized disciplines in materials science in higher education
PH 24	Аналізувати та прогнозувати характер стійкості та руйнування матеріалів	Analyze and predict the nature of stability and destruction of materials
PH 25	Знати основи нанотехнологій для створення та використання наноматеріалів	Know the basics of nanotechnology for the creation and use of nanomaterials
PH 26	Уміти застосовувати термодинамічний аналіз діаграм стану для прогнозування фазових рівноваг та перетворень	Be able to apply thermodynamic analysis of state diagrams to predict phase equilibria and transformations
PH 27	Уміти користуватись спеціальним програмним забезпеченням для термодинамічних розрахунків	Be able to use special software or thermodynamic calculations
PH 28	Уміти ідентифікувати зв'язки мікроструктури з властивостями матеріалів на основі натурних експериментів та комп'ютерних симуляцій	Be able to identify the relationship between microstructure and material properties based on field experiments and computer simulations
PH 29	Демонструвати обізнаність щодо стану і сучасних тенденцій розвитку підходів до керування ресурсами, довкіллям, енергією, відходами та ризиками на підприємстві за принципами сталого розвитку, ефективних заходів з підвищення сталості проєктів та діючих об'єктів і систем	Demonstrate awareness of the state and current trends in the development of approaches to the management of resources, the environment, energy, waste and risks at the enterprise according to the principles of sustainable development, effective measures to increase the sustainability of projects and existing facilities and systems
PH 30	Підтримувати впровадження соціо-еколого-економічно ефективних рішень в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання	Support the implementation of socio-ecologically and economically effective solutions in organizational, managerial and production activities for sustainable growth

8–Ресурсне забезпечення реалізації програми / Resource provision for programme implementation

Кадрове забезпечення / Staffing

Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 чинний.
Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівців-практиків та лекторів з інших вищих навчальних закладів.

In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activity for 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 edition. Involvement of practitioners and lecturers from other higher educational institutions in the teaching of professionally oriented disciplines.

Матеріально-технічне забезпечення / Material-technical support

Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 чинний.
Передбачений варіант дистанційного отримання інформації та взаємодії з викладачами.
Передбачено використання спеціального апаратно-програмного забезпечення, що дозволить забезпечити якісне навчання належному технічному рівні.

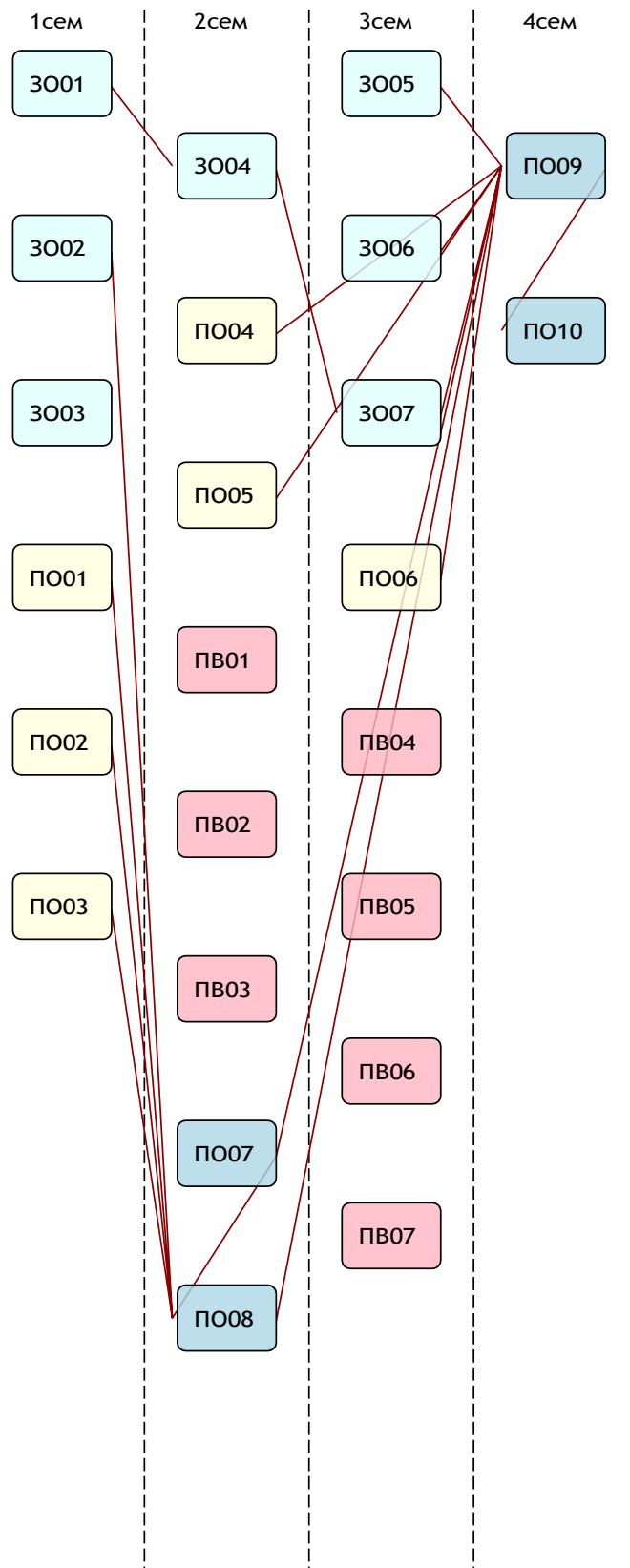
In accordance with the technological requirements for material and technical support of educational activities of the appropriate level of HE (Annex 4 to the License Conditions), approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 №1187 in force.
A remote option for obtaining information and interacting with teachers is provided. The use of special hardware and software is foreseen, which will allow to ensure high-quality training at the appropriate technical level.

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення / Information and methodical support of the educational process	
Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015р.№ 1187 чинний. Користування кафедральною бібліотекою та Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського.	In accordance with the technological requirements for educational and methodological and informational support of educational activities of the appropriate level of HE (Annex 5 to the License Conditions), approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1187in force. Use of the department library and the Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.
9–Академічна мобільність / Academic mobility	
Національна кредитна мобільність / National credit mobility	
Можливість укладання угод про академічну мобільність, про подвійне дипломування	The possibility of concluding agreements on academic mobility and double graduation
Міжнародна кредитна мобільність / International credit mobility	
Забезпечується відповідно до підписаних угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування	It is provided in accordance with the signed agreements on international academic mobility (Erasmus+ K1), on double graduation.
Навчання іноземних здобувачів ВО / Study of Foreign applicants of HE	
Для іноземних громадян навчання здійснюється англійською мовою, а українська мова вивчається як іноземна	For foreign citizens, education is conducted in English, and Ukrainian is studied as a foreign 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
НОРМАТИВНІ освітні компоненти / Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки / General training cycle			
3001	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік/Finaltest
3002	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік/Finaltest
3003	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік/Finaltest
3004	Менеджмент стартап-проектів / Management of startup projects	3.0	Залік/Finaltest
3005	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication	5.0	Залік/Finaltest
3006	Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів і матеріалів / Mathematical modeling and optimization of technological processes and materials	3.0	Екзамен/Exam
3007	Управління проектами / Project Management	3.0	Залік/Finaltest
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки / Professional training cycle			
ПО01	Інженерне матеріалознавство / Engineering Materials Science	5.0	Залік/Finaltest
ПО02	Фізика міцності і руйнування / Physics of Strength and Destruction	4.0	Залік/Finaltest
ПО03	Сучасні методи дослідження матеріалів / Modern methods of materials research	4.0	Залік/Finaltest
ПО04	Фазові рівноваги та фазові перетворення / Phase equilibria and phase transformations	10.0	Екзамен/Exam
ПО05	Механізми та кінетика масопереносу / Mechanisms and kinetics of mass transfer	5.0	Екзамен/Exam
ПО06	Наукові основи створення наноматеріалів / Scientific Foundations for the Creation of Nanomaterials	4.0	Екзамен/Exam
Дослідницький (науковий) компонент / Research component			
ПО07	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic	7.0	Залік/Finaltest
ПО08	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Курсова робота / Scientific Work on the Topic of Master's Thesis. Coursework	1.0	Залік/Finaltest
ПО09	Науково-дослідна практика / Scientific and Research Practice	12.0	Залік/Finaltest
ПО10	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	16.0	Захист/Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти / Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки / Professional training cycle			

<i>ПВ01</i>	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Elective Educational Component 1 from P- Catalogue	5.0	Залік/Finaltest
<i>ПВ02</i>	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P- Catalogue	4.0	Залік/Finaltest
<i>ПВ03</i>	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P- Catalogue	4.0	Залік/Finaltest
<i>ПВ04</i>	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P- Catalogue	5.0	Екзамен/Exam
<i>ПВ05</i>	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P- Catalogue	4.0	Залік/Finaltest
<i>ПВ06</i>	Освітній компонент 6 Ф-Каталог / Elective Educational Component from 6 P- Catalogue	5.0	Екзамен/Exam
<i>ПВ07</i>	Освітній компонент 7 Ф-Каталог / Elective Educational Component from 7 P- Catalogue	4.0	Залік/Finaltest
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП / Total scope of the required components:		89	
Загальний обсяг вибірових компонентів ОП / Total scope of the elective components:		31	
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:		64	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		120	

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

4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ / THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою *Матеріалознавство* проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Атестація завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня *магістра* з присвоєнням кваліфікації: *магістр з матеріалознавства*, за освітньо-науковою програмою *Матеріалознавство* спеціальності 132 *Матеріалознавство*.

Attestation of students of higher education in the *Materials Science* educational program is carried out in the form of defense of the qualification work. The qualifying work is checked for plagiarism and after protection is placed in the NTL repository of the University for free access. Attestation is carried out openly and publicly.

The attestation ends with the issuance of a document of the established model awarding him with a *master's degree* with the qualification: *master's in materials science*, according to the educational and scientific program *Materials Science*, specialty 132 *Materials Science*.

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

	З0 01	З0 02	З0 03	З004	З0 05	З0 06	З007	ПО01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО07	ПО08	ПО09	ПО10
КЗ.01			X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
КЗ.02	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
КЗ.03	X			X			X							X		X	X
КЗ.04					X									X	X		
КЗ.05	X		X	X		X	X							X	X	X	X
КЗ.06				X		X	X							X	X	X	X
КЗ.07	X			X	X		X								X		
КЗ.08		X		X			X								X	X	X
СК.01			X	X		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
СК.02									X	X			X	X	X	X	X
СК.03										X				X	X	X	X
СК.04	X			X										X		X	X
СК.05								X			X	X	X	X		X	X
СК.06		X				X			X	X	X			X	X	X	X
СК.07				X										X			X
СК.08			X												X		X
СК.09								X				X		X		X	X
СК.10								X	X	X				X	X	X	X
СК.11		X						X						X		X	X
СК.12				X			X								X		X
СК.13								X		X	X		X	X	X	X	X
СК.14							X							X			
СК.15				X			X							X			X
СК.16			X														
СК.17									X					X		X	X
СК.18													X	X		X	X
СК.19											X	X		X		X	X
СК.20														X		X	X
СК.21						X		X	X						X		X

