

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
КПІ імені Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 13.05 2024 рр.)
Голова Вченої ради
Михайло ІЛЬЧЕНКО



ІНФОРМАЦІЙНІ ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ INFORMATION MEASURING TECHNOLOGIES

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL
PROGRAMME
ЄДЕБО ID: 58785

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 175 Інформаційно-
вимірювальні технології
Галузь знань: 17 - Електроніка,
автоматизація та електронні комунікації
Кваліфікація: Магістр з інформаційно-
вимірювальних технологій

Second (master) level of higher education
Speciality: 175 Information and Measurement
Technologies
Knowledge branch: 17 - Electronics, automation
and electronic communications
Qualification: Master of Information and
Measurement Technologies

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:

Голова проєктної групи / Head of the project team:

Защепкіна Наталія Миколаївна, доктор технічних наук, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, професор, гарант програми / **Nataliia Zashchepkina**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information and Measurement Technologies, Professor, Program Guarantor;

Члени проєктної групи / Project team members:

Єременко Володимир Станіславович, доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, доцент / **Volodymyr Yeremenko**, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Information and Measurement Technologies, Associate Professor

Здоренко Валерій Георгійович, доктор технічних наук, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, професор / **Valerii Zdorenko**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Information and Measurement Technologies, Professor;

Маркін Максим Олександрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій, доцент / **Maksym Markin**, PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Information and Measurement Technologies, Associate Professor;

Маслов Володимир Петрович, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії, завідувач відділу фізико-технологічних основ сенсорного матеріалознавства Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є.Лашкарьова НАН України / **Volodymyr Maslov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, State Prize winner, Head of the Department of Physical and Technological Foundations of Sensory Materials Science, Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics, National Academy of Sciences of Ukraine;

Приміський Владислав Пилипович, Генеральний директор ТОВ «Автокоприлад», заслужений винахідник України, кандидат технічних наук, доцент / **Vladyslav Prymyskyi**, General Director of Autoekoprylad LLC, Honored Inventor of Ukraine, PhD in Engineering, Associate Professor;

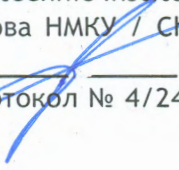
Омеляшко Іван Олексійович, здобувач другого ступеня вищої освіти / **Ivan Omeliashko**, applicant of thesecond degree of higher education.

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра інформаційно-вимірювальних технологій / The Department of Information and Measurement Technologies is responsible for the training of applicants of higher education under the educational program

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

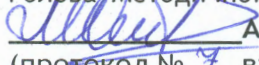
Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 175 Інформаційно-вимірювальні технології / Scientific and Methodological Commission of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute of the specialty

Голова НМКУ / Chairman of NMKU

 **Володимир ЄРЕМЕНКО / Volodymyr YEREMENKO**
(протокол № 4/24 від « 01» травня 2024 р. / Minutes No. 4/24 of May 01, 2024)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського / Methodical Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic institute

Голова Методичної ради / Chairman of the Methodological Council

 **Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO**
(протокол № 7 від «09» 05 2024 р. / Minutes No 7 of "09" 05 2024)

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

- Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 365.
- Зміну №10 до Класифікатора професій ДК 003:2010, затверджену Наказом Міністерства економіки № 810 від 25.10.2021 р.
- Наказ ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського №НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік» та відповідно до 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 (затверджено та уведено в дію наказом від 14.02.2023 р. № НОН/42/2023).
- Стандарт вищої освіти України. Ступінь магістр. Спеціальність 152 - Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка (https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/05/28/1_52-metrologiya-ta-informatsiyno-vimiryuvalna-tekhnika-magistr.pdf)

Фахову експертизу за результатами громадського обговорення, що провели зацікавлені особи (стейкхолдери):

- Бабак Віталій Павлович, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, директор Інституту загальної енергетики НАН України;
- Себко Вадим Вадимович, доктор технічних наук, професор кафедри «Хімічна техніка та промислова екологія» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;
- Сорокін Віктор Михайлович, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, завідувач відділу оптоелектроніки Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова;
- Кулаков Павло Ігоревич, доктор технічних наук, професор, Уманський національний університет садівництва, професор кафедри інформаційних технологій.

Поточну редакцію освітньо-професійної програми «Інформаційні вимірювальні технології» другого рівня вищої освіти (магістр) спеціальності 175 - інформаційно-вимірювальні технології обговорено та схвалено на засіданні кафедри інформаційно-вимірювальної техніки (протокол № 5/24 від 17.04.2024 року) та розміщено на сайтах: <https://osvita.kpi.ua/175>; <https://ivt.kpi.ua/eduprogs/>.

- Licensing conditions for educational activities in the wording of the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of March 24, 2021 No. 365.
- Amendment No. 10 to the Classifier of Professions DK 003: 2010, approved by the Order of the Ministry of Economy No. 810 of 25.10.2021.
- Order of the rector of KPI named after Igor Sikorskyi No. NOD/263/24 dated 04/08/2024 "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year" and in accordance with the Regulation on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at KPI named after Igor Sikorskyi.
- Regulations on the exercise of the right to free choice of academic disciplines by higher education applicants of KPI named after Igor Sikorskyi (approved and put into effect by the order of February 14, 2023 No. НОН/42/2023)

Professional expertise based on the results of public discussion was held by stakeholders:

- Vitalii Babak, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academic of the National Academy of Sciences of Ukraine, Director of the Institute of General Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine;
- Vadym Sebko, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Chemical Engineering and Industrial Ecology, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute";
- Viktor Sorokin, Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Head of the Optoelectronics Department of the Lashkaryov Institute of Semiconductor Science;
- Pavlo Kulakov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Uman National University of Horticulture, Professor of the Department of Information Technologies.

The current version of the educational and professional program "Information and Measurement Technologies" of the second level of higher education (Master) for speciality 175 Information and Measurement Technologies was discussed and approved at the meeting of the Department of Information and Measuring Equipment (Minutes No. /24 of 2024) and posted on the following websites: <https://osvita.kpi.ua/175/>; <https://ivt.kpi.ua/eduprogs/>.

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Проведено акредитацію ОПП (03-05.11.2022, Справа № 1265/АС-22) та отримано «Сертифікат про акредитацію № 3861 від 29.12.2022 р.».

За результатами моніторингу освітньо-професійної програми «Інформаційні вимірювальні технології» спеціальності 175 інформаційно-вимірювальні технології Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського, проектною групою враховано пропозиції учасників освітнього процесу і стейкхолдерів. результати атестаційної експертизи, проведеної галузевою експертною радою щодо акредитації освітньо-професійної програми «Інформаційні вимірювальні технології» та згідно з наказом «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 н.р.» було скореговано обсяг освітніх компонентів: «Проектування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем» (курсний проєкт - 1 кредит ЄКТС, екзамен), «Інтелектуальні і програмні методи та алгоритми підвищення точності засобів вимірювальної техніки» (6 кредитів ЄКТС), «Основи наукових досліджень» перенесено у другий семестр (5 кредитів ЄКТС, екзамен), форма підсумкового контролю всіх вибіркових дисциплін - залік.

Було переглянуто: збалансованість призначення кредитів, здатність здобувачів опанувати навчальні дисципліни, повноту матеріально-технічного, інформаційного, кадрового забезпечення ОПП та відповідність освітньої програми Ліцензійним умовам; уточнено особливості освітньо-професійної програми, які враховують фокусування на інформаційних вимірювальних технологіях, а також підходи до організації інженерної діяльності на основі концепції сталого розвитку.

За результатами моніторингу ОПП «Інформаційні вимірювальні технології», врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення. Були внесені зміни з урахуванням зауважень експертної групи при проходженні акредитації у 2022/2023 н.р.:

- в порівнянні з ОПП 2022 року змінено кількість кредитів ЄКТС з 1,5 до 1 кредиту в курсовому проєкті з дисципліни «Проектування комп'ютеризованих інформаційно-

- вимірювальних систем»;
- змінено кількість кредитів в дисциплінах «Інтелектуальні і програмні методи та алгоритми підвищення точності засобів вимірювальної техніки» (з 6,5 до 6 кредитів ЄКТС) та «Виконання магістерської дисертації» (з 12 на 14 кредитів ЄКТС); удосконалено
 - перелік вибіркових дисциплін Ф-каталогу, усунувши непотрібні дублювання, додано сертифікатну програму.


According to the results of monitoring of the educational and professional program "Information and Measurement Technologies", specialty 175 Information and Measurement Technologies by the Academic Council of Igor Sikorsky KPI, the project team took into account the proposals of participants of educational process and stakeholders.

The results of the certification examination conducted by the industry expert council for the accreditation of the educational and professional program "Information and Measurement Technologies" and in accordance with the order "On the organization and planning of the educational process for the academic year 2024-2025", the amount of educational components was adjusted:

"Designing of computerized information and measuring systems" (course project, 1 ECTS credit, exam), "Intellectual and software methods and algorithms for improving the accuracy of measuring equipment" (6 ECTS credits), " Basics of scientific research" were transferred to the second semester (5 ECTS credits, exam), test was adopted as the form of final control for all optional disciplines.

The following points were reviewed: the balance of credit assignment, the ability of applicants to master academic disciplines, the completeness of material-technical, informational, and staff support of the EPP and the compliance of the educational program with the Licensing Requirements; the features of the educational and professional program taking into account the focus on information and measurement technologies were clarified, as well as approaches to organizing the engineering activities based on the concept of sustainable development.

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», Приладобудівний факультет	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Instrumentation Engineering
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з інформаційно-вимірювальних технологій	Master Degree Master of Information and Measurement Technologies
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Інформаційні вимірювальні технології	Information Measuring 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 5343 від 2023-07-05 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5343 from 2023-07-05 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	https://osvita.kpi.ua/175_OPP_M_IVT	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Підготовка професіоналів, здатних до практичної реалізації отриманих знань в науці, виробництві і бізнесі.

Формування загальних та професійних компетентностей в галузі інформаційно-вимірювальних технологій, її програмно-апаратного забезпечення, необхідних для вирішення завдань та практичної реалізації інформаційно-вимірювальних технологій та експериментальної інформатики, практичної реалізації систем стандартизації, оцінки відповідності; розробки, перегляду й гармонізації нормативних документів з стандартизації, оцінки відповідності, сучасного забезпечення та систем управління якістю при виконанні організаційних та технічних робіт, прикладних досліджень у сфері інформаційно-вимірювальних технологій і реалізується через: гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих технічних професіоналів, здатних комплексно й системно аналізувати проблеми інформаційно-вимірювальних технологій та суміжних галузей, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію; 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, оскільки формує конкурентоспроможного та висококваліфікованого професіонала з інформаційних вимірювальних технологій, який має ґрунтовні знання з математики, фізики, програмування, метрології, інформаційно-вимірювальної техніки має здатність застосовувати інноваційні підходи та сучасні інформаційні технології для вирішення нестандартних задач; має здатність швидко адаптуватися до змін на ринку праці, оскільки добре підготовлений в галузі метрології та інформаційних технологій за рахунок широкого спектру знань, отриманих під час навчання.

Training of professional capable of practical implementation of the acquired knowledge in science, production and business.

Formation of general and professional competencies in the field of information and measurement technologies, its software and hardware necessary for solving problems and practical implementation of information and measurement technologies and experimental informatics, practical implementation of standardization systems, conformity assessment; developments, revision and harmonization of regulatory documents on standardization, conformity assessment, modern support and quality management systems in the performance of organizational and technical works, applied research in the field of information and measurement technologies that is implemented through: harmonious and multidimensional education of future highly qualified technical professionals capable of comprehensively and systematically analyzing the problems of information and measurement technologies and related fields, comprehending the nature of surrounding processes and phenomena, ensuring and conducting intercultural communication; formation of high adaptability of higher education applicants in the context of labor market transformation through the interaction with employers and other stakeholders.

The purpose of the educational program corresponds to the development strategy of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for 2020-2025, as it forms a competitive and highly qualified professional in the field of information measuring technologies, who has a thorough knowledge of mathematics, physics, programming, metrology, information measuring equipment, has the ability to apply innovative approaches and modern information technologies to solve non-standard problems; has the ability to quickly adapt to changes in the labor market, as he is well trained in the field of metrology and information technologies due to a wide spectrum of knowledge obtained during studies.

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics**Предметна область/Subject area**

Об'єкт: засоби інформаційно-вимірювальних технологій та інформаційно-вимірювальної техніки; методи вимірювань, контролю, випробувань та діагностування; сучасного забезпечення наукової, виробничої, соціальної, медико-біологічної, аграрної та інших видів діяльності, простежуваність та зіставність результатів; нормативна документація, пов'язана з вимірюваннями та їх застосуванням, технічне, програмне, математичне, інформаційне забезпечення інформаційно-вимірювальних технологій, принципи побудови засобів вимірювальної техніки та їх використання.

Цілі навчання: підготовка професіоналів, здатних до комплексного розв'язання складних задач, розробки засобів інформаційно-вимірювальних технологій; розробки та практичній реалізації систем стандартизації, оцінки відповідності; розробки, перегляду й гармонізації нормативних документів з стандартизації, оцінки відповідності, сучасного забезпечення та систем управління якістю при виконанні організаційних та технічних робіт, прикладних досліджень у сфері інформаційно-вимірювальних технологій.

Теоретичний зміст предметної області.

Поняття та принципи інформаційно-вимірювальних технологій, побудова засобів вимірювальної техніки, автоматизація експериментальних досліджень, принципи стандартизації та оцінки відповідності.

Методи, методики та технології. Методи вимірювань, способи їх побудови, інформаційні вимірювальні технології при створенні програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення для опрацювання результатів, вимірювань інформаційні технології експериментальних досліджень.

Інструменти та обладнання: сучасні засоби вимірювальної техніки, інструменти та обладнання для виготовлення і налаштування засобів вимірювальної техніки, при проведенні їх випробувань і лабораторних досліджень та при виконанні робіт, пов'язаних з інформаційно-вимірювальними технологіями.

Subject: means of information and measurement technologies and information measuring equipment; methods of measurement, control, testing and diagnostics; modern support of scientific, industrial, social, biomedical, agricultural and other activities, traceability and comparability of results; regulatory documents related to measurements and their application, technical, software, mathematical, and information support of information and measurement technologies, principles of construction of measuring equipment and their use.

Learning objectives: training of professionals capable of complex solving of complicated problems, development of information and measurement technologies; development and practical implementation of standardization and conformity assessment systems; development, revision and harmonization of regulatory documents on standardization, conformity assessment, modern support and quality management systems in performing the organizational and technical works, applied research in the field of information and measurement technologies.

Theoretical content of the subject area.

Concepts and principles of information and measurement technologies, construction of measuring instruments, automation of experimental research, principles of standardization and conformity assessment.

Methods, techniques and technologies. Methods of measurement, techniques of their construction, information measurement technologies in creating the software for measuring means and software for the processing of results, measurements, information technologies of experimental research.

Tools and equipment: modern measuring instrumentation, tools and equipment for the manufacture and adjustment of means of measuring equipment during their testing and laboratory studies and when performing works related to information and measurement technologies.

Орієнтація ОП/Aspect

Освітньо-професійна

Educational and professional

Основний фокус ОП/Main focus

<p>Поняття та принципи інформаційно-вимірювальних технологій, побудова засобів вимірювальної техніки, автоматизація експериментальних досліджень, принципи стандартизації та оцінки відповідності, діяльність в сфері інформаційно-вимірювальних технологій.</p> <p><i>Загальна</i> – діяльність з організації проектування та конструювання апаратного та програмного забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем та технологій.</p> <p><i>Спеціальна</i> – сучасні інструменти і механізми впровадження інформаційних вимірювальних технологій для різних сфер національної економіки, міжнародних, теоретичних і методичних засад.</p> <p><i>Ключові слова:</i> метрологія, експериментальна інформатика, комп'ютерні технології.</p>	<p>Concepts and principles of information and measurement technologies, construction of the means of measuring equipment, automation of experimental research, principles of standardization and conformity assessment, activities in the field of information and measurement technologies.</p> <p><i>General:</i> activities in organizing the design and construction of hardware and software of computerized information and measurement systems and technologies.</p> <p><i>Special:</i> modern tools and mechanisms for the implementation of information and measurement technologies for various sectors of the national economy, in accordance with international, theoretical and methodological principles.</p> <p><i>Keywords:</i> metrology, experimental informatics, computer technologies.</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Програма виконується в активному науково-практичному середовищі, значною мірою спрямована на підготовку фахівців з науково-прикладних засад розробки інформаційно-вимірювальних технологій та засобів вимірювання і інформаційно-вимірювальних систем. Під час реалізації можливе залучення до аудиторних занять експертів галузі, стейкхолдерів, викладачів іноземних ЗВО. Участь здобувачів вищої освіти у науково-практичних конференціях, студентських наукових гуртках, конкурсах наукових робіт та стартапів.</p> <p>В рамках освітньої програми можливе навчання за сертифікатною програмою «Інформаційні технології екологічної безпеки» та отримання відповідного сертифікату про її опанування.</p>	<p>The program is carried out in the active scientific and practical environment, largely aimed at training specialists with due regard for scientific and applied principles of development of information and measurement technologies and means of measurement and information measuring systems. During the implementation, it is possible to attract industry experts, stakeholders, and professors from foreign HEI to classroom sessions.</p> <p>Participation of higher education applicants in scientific and practical conferences, student scientific clubs, scientific paper and startup competitions.</p> <p>Within the framework of the educational program, it is possible to study under the certificated program "Information Technologies of Environmental Safety" and be awarded a certificate of its completion.</p>

4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study

Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment

Випускники можуть працювати в науково дослідних центрах(Укрметтестстандарт), інститутах при академіях наук, в навчальних закладах, тощо. Випускники можуть займати такі посади: провідний фахівець з якості, стандартизації та сертифікації, фахівець з інформаційно-вимірювальних технологій, співробітник випробувальною лабораторії з інформаційно-вимірювальних технологій, асистент, інженер-дослідник відповідно Класифікатора професій ДК 003:2010. Магістр зі спеціальності 175 Інформаційно-вимірювальних технологій має бути підготовлений для таких посад:

- 213 Професіонали в галузі обчислень;
- 2139.2 Професіонали в інших галузях обчислень;
- 2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи
- 2149.2 Інженер з інформаційно-вимірювальних технологій;
- 2149.2 Інженер з налагодження й випробувань;
- 2149.2 Інженер із стандартизації та якості;
- 2149.2 Інженер-дослідник;
- 247 Професіонали з безпеки та якості;
- 2471 Професіонали з контролю за якістю;

Права випускників на працевлаштування не обмежуються.

Graduates can work in research centers (Ukrmetteststandart), institutes at academies of sciences, in educational institutions, etc. Graduates can hold the following positions: leading specialist on quality, standardization and certification, specialist on information and measurement technologies, employee of the testing laboratory on information and measurement technologies, assistant, research engineer in accordance with the Classification of professions DK 003:2010. A master's graduate of specialty 175 Information and measurement technologies shall be prepared for such positions:

- 213 Professionals in the field of computing;
- 2139.2 Professionals in other fields of computing;
- 2149 Professionals in other fields of engineering
- 2149.2 Engineer in information and measurement technologies;
- 2149.2 Engineer for debugging and testing;
- 2149.2 Standardization and quality engineer;
- 2149.2 Research engineer;
- 247 Safety and quality professionals;
- 2471 Professionals in quality control.

The rights of graduates to employment are not limited.

Подальше навчання/Further study

Можливість навчання за програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (ступінь – доктор філософії). Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.

Possibility of studying under the program of the third (educational and scientific) level of higher education (degree of the Doctor of Philosophy). Acquisition of additional qualifications in the system of postgraduate education.

5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment**Викладання та навчання/Teaching and studying**

Загальний стиль навчання – проблемно-орієнтований, спрямований на розвиток навичок генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Форми навчання: лекції, практичні та лабораторні заняття, інформаційно-комунікаційні технології (онлайн-лекції, дистанційні курси), самостійна робота з навчальною та науковою літературою, консультації з викладачам та науковим керівником, робота над власним науковим дослідженням.

Передбачається написання наукових статей з публікацією результатів у фахових виданнях, а також журналах, що входять до науково-метричних баз. Для апробації і обговорення наукових досліджень магістрів проводяться регулярні наукові семінари та конференції. А також: лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми, технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання дисертаційної роботи.

The general style of learning is problem-based, aimed at developing the skills for generating new ideas and gaining in-depth knowledge independently.

Forms of study: lectures, practical and laboratory classes, information and communication technologies (online lectures, distance learning courses), independent work with educational and scientific literature, consultations with professors and supervisors, work on one's own research.

Students are expected to write scientific papers and publish their results in professional periodicals and journals included in scientific and metric databases. Regular scientific seminars and conferences are held to test and discuss master's research. In addition, there are lectures, practical and seminar classes, computer workshops, blended learning technology, practices and excursions; thesis preparation.

Оцінювання/Assessment

Оцінювання знань студентів здійснюється відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (затверджено та уведено в дію наказом від 14.09.2020 р. № 1/273, зі змінами, внесеними наказом від 03.05.2022 р. № НОН/131/2022) <https://osvita.kpi.ua/node/37>.

The evaluation of students' knowledge is carried out in accordance with the Regulations on the system for evaluating learning outcomes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute <https://osvita.kpi.ua/node/37>.

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.	Ability to solve complex specialized tasks and problems in the field of Electronics, Automation and Electronic Communications, which involves conducting the research and/or implementing innovations and is characterized by uncertainty of conditions and requirements.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	Knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activities
ЗК 02	Здатність спілкуватися іноземною мовою	Ability to communicate in a foreign language
ЗК 03	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій	Skills in the use of information and communication technologies
ЗК 04	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні	Ability to conduct research at an appropriate level
ЗК 05	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Ability to search, process and analyze information from various sources
ЗК 06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми	Ability to identify, formulate and solve problems
ЗК 07	Здатність приймати обґрунтовані рішення	Ability to make substantiated decisions
ЗК 08	Здатність працювати в міжнародному контексті	Ability to work in the international context
ЗК 09	Здатність розробляти та управляти проектами	Ability to develop and manage projects
ЗК 10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт	Ability to evaluate and ensure the quality of works performed
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері інформаційно-вимірювальних технологій	Ability to select and apply acceptable mathematical methods, computer technologies, as well as approaches to standardization and certification for solving problems in the field of information and measurement technologies
ФК 02	Практичні навички розв'язування складних задач і проблем інформаційно-вимірювальних технологій, стандартизації при оцінюванні якості продукції	Practical skills in solving complex tasks and problems of information measuring technologies, standardization in assessment of product quality
ФК 03	Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики	Knowledge and understanding of scientific facts, concepts, theories, principles and methods of experimental informatics
ФК 04	Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань інформаційно-вимірювальних технологій	Ability to apply the system approach to solving scientific and technical problems of information and measurement technologies
ФК 05	Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції	Ability to solve complex professional tasks and problems based on the understanding of technical aspects of ensuring the quality control of products
ФК 06	Здатність застосовувати розуміння інформаційно-вимірювальних технологій при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації	Ability to apply the understanding of information and measurement technologies when working with technical literature and other sources of information

ФК 07	Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення	Ability to apply an integrated approach to solving experimental problems using the means of information and measurement equipment and application software
ФК 08	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки	Ability to demonstrate knowledge and understanding of mathematical principles and methods necessary for the creation of virtual means of measurement and information measuring equipment
ФК 09	Здатність розробляти сучасне програмне, апаратне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем та технологій	Ability to develop modern software, hardware of computerized information and measurement systems and technologies
ФК 10	Здатність враховувати комерційний та економічний контексти в будь-якій діяльності	Ability to take into account the commercial and economic context in any activity
ФК 11	Здатність враховувати вимоги до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку	Ability to take into account the requirements to metrological activities in the field of technical regulation due to the need of ensuring the sustainable development
ФК 12	Здатність керувати проєктами та Start-Up-ами і оцінювати їх результати	Ability to manage projects and startups and evaluate their results
ФК 13	Здатність дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності	Ability to comply with legal and ethical standards on intellectual property issues

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань	To know and understand modern methods of scientific research, organization and planning of experiments, computerized methods of research and processing of measurement results
ПРН 02	Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ	To know and understand the basic concepts of measurement theory, apply in practice and during the computer modeling of objects and phenomena
ПРН 03	Розуміти міждисциплінарні зв'язки та контексти спеціальності	To understand the interdisciplinary connections and contexts of the speciality
ПРН 04	Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень	To be able to analyze engineering products, processes and systems according to established criteria, select and apply the most appropriate analytical, computational and experimental methods for research, interpret research results
ПРН 05	Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі інформаційно-вимірювальних технологій, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо)	To be able to formulate and solve problems in the field of information and measurement technologies related to the procedures of observing objects, measuring, controlling, diagnosing and forecasting, taking into account the importance of social constraints (society, health and safety, environmental protection, economy, industry, etc.)
ПРН 06	Вміти розробляти нормативно-технічні документи та стандарти спрямованості на інженерні продукти, процеси і системи та технології	To be able to develop regulatory and technical documents and standards for engineering products, processes and systems and technologies
ПРН 07	Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи спрямованості на інформаційно-вимірювальні технології, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень	To be able to design and develop engineering products, processes and systems focused on information and measurement technologies, to select and apply methods of computerized experimental research
ПРН 08	Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів	To master modern methods and techniques of design and research, as well as analysis of the results obtained
ПРН 09	Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів	To have skills in organizing and conducting technical tests of engineering products
ПРН 10	Аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та інформаційно-вимірювальних технологій на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини	To analyze and evaluate the impact of information measuring equipment and information and measurement technologies on the environment and human safety
ПРН 11	Розуміти інформаційні і філософські аспекти сучасної науки і їх місце в процесі наукових досліджень	To understand the informational and philosophical aspects of modern science and their place in the process of scientific research
ПРН 12	Вільно презентувати та обговорювати наукові результати державною мовою та англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію	To make presentations and freely discuss scientific results in the state language and in English or one of the languages of the European Union in oral and written forms, as well as to conduct scientific discussion

ПРН 13	Застосовувати сучасні апаратні та програмні засоби інформаційних технологій для вирішення задач в усіх сферах життя.	To apply modern hardware and software of information technology to solve problems in all spheres of life.
ПРН 14	Розуміти основи патентознавства та мати навички захисту інтелектуальної власності	To understand the basics of patent law and have the skills to protect intellectual property
ПРН 15	Використовувати можливості технічних і програмних засобів штучного інтелекту та експертних систем, систем з мікрокомп'ютерами та цифровими сигнальними процесорами в інформаційно-вимірвальній техніці.	To use the capabilities of hardware and software of artificial intelligence and expert systems, systems with microcomputers and digital signal processors in information measuring equipment.
ПРН 16	Застосовувати сучасні методи теоретичних та експериментальних досліджень з оцінювання точності отриманих результатів вимірювань, вміти формулювати обґрунтовані висновки	To apply modern methods of theoretical and experimental research to assess the accuracy of measurement results, to be able to formulate substantiated conclusions
ПРН 17	Застосовувати сучасні інформаційні технології для проведення досліджень та організації експерименту, обробки експериментальних даних.	To apply modern information technologies for research and organization of experiment and for processing of the experimental data.

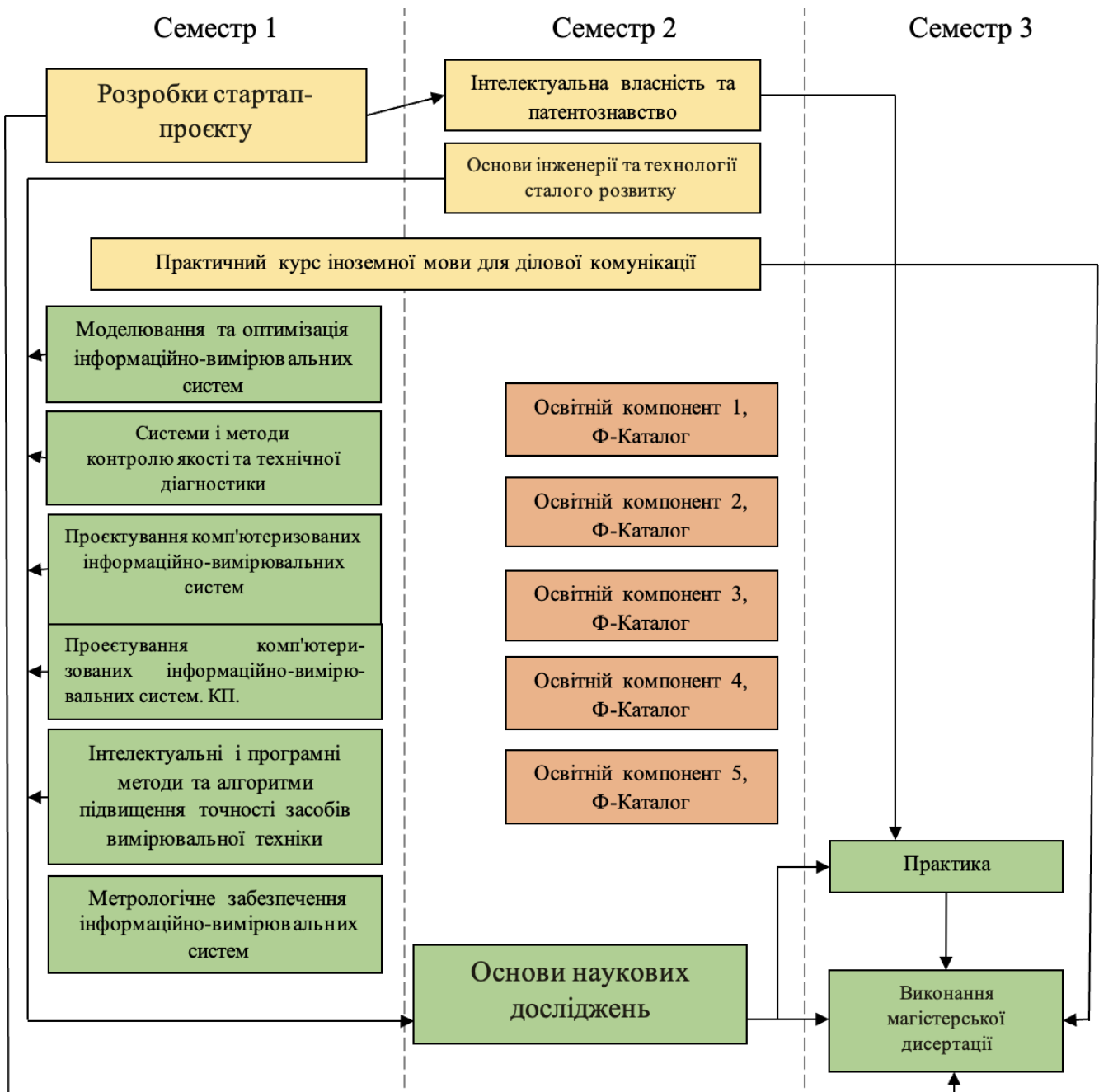
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
<p>Відповідно до кадрових вимог щодо провадження освітньої діяльності для відповідного рівня вищої освіти, визначених Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності, що затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 365 в чинній редакції. Кадровий склад кафедри включає 24 особи, з них 7 мають наукові звання докторів технічних наук, 15 – кандидатів технічних наук та 1 доктор філософії (PhD). За результатами самоаналізу кафедри від 2022 р. усі штатні науково-педагогічні працівники кафедри виконують більше чотирьох досягнень у професійній діяльності, визначених Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності. Кадрове забезпечення ОНП формується за рахунок кафедри інформаційно-вимірювальних технологій. До викладання дисциплін залучаються також провідні викладачі інших кафедр університету. Керівник проєктної групи, гарант ОПП та викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності.</p>	<p>In accordance with the staffing requirements for the implementation of educational activities for an appropriate level of higher education, as defined by the Licensing Conditions of implementing educational activities, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 No. 1187 in the current version. The staff of the department consists of 24 persons, of whom 7 have the academic titles of Doctors of Technical Sciences and 15 are Candidates of Technical Sciences and 1 Doctor of Philosophy. According to the results of the department's self-analysis of 2023, all full-time scientific and pedagogical staff of the department accomplish more than four achievements in professional activities defined by the Licensing Conditions for conducting educational activities. The staffing of the ESP (educational and scientific personnel) is formed at the expense of the Department of Information and Measurement Technologies. Leading lecturers from other departments of the university are also involved in delivering the courses. The head of the project team, the guarantor of EPP and the academic staff that ensures its implementation meet the requirements specified in the Licensing Conditions for Educational Activities.</p>
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
<p>Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 20.06.2021 р. 365-2021-п. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text Використання сучасного обладнання провідних компаній в галузі інформаційно-вимірювальної та мікропроцесорної техніки, зокрема National Instruments, Physical Instruments, Flir, Siemens, IFM, SIOS та інші. В тому числі включає в себе спеціалізовані лабораторії: мікропроцесорної техніки; інформаційно-вимірювальних систем; приладів екологічного моніторингу; спектральних вимірювань, світлових вимірювань, перетворювачів неелектричних величин, вимірювання електричних і магнітних величин, які направлені на здобуття спеціальних (фахових) компетентностей, оволодіння практичними навичками в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Здобувачі освіти забезпечені гуртожитком. Наявна соціально-побутова та спортивна інфраструктура.</p>	<p>In accordance with the technological requirements for educational, methodical and informational support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 (current) as amended from 06.20.2021 No. 365-2021-p. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text Use of modern equipment of leading companies in the field of information measuring and microprocessor equipment, including National Instruments, Physical Instruments, Flir, Siemens, IFM, SIOS and others. It includes specialized laboratories dealing with microprocessor technology; information and measurement systems; environmental monitoring devices; spectral measurements, light measurements, converters of non-electric quantities, measurement of electric and magnetic quantities, which are aimed at acquiring special (professional) competences, mastering practical skills in the field of metrology and information measuring equipment. Applicants are provided with a dormitory. The social and household facilities and sports infrastructure are also available.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
<p>Під час викладання використовуються наукові праці в галузі інформаційно-вимірювальних технологій та інформаційно-вимірювальної техніки, матеріали на спеціалізованих порталах, вебінари, презентації, статті у фахових виданнях. Університет надає доступ здобувачам до інформаційних ресурсів та електронного репозитарію Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського для організації наукових досліджень, безкоштовний доступ до інтернет інструментарію вченого ORCID, Scopus, Web of Science тощо, авторських розробок науково-педагогічних працівників університету.</p>	<p>Scientific works in the field of information and measurement technologies and information-measuring equipment, and also materials on specialized portals, webinars, presentations, and articles in professional publications are used during teaching. The University provides applicants with access to information resources and the electronic repository of the KPI Scientific and Technical Library named after G.I. Denisenko for the organization of scientific research, free access to the Internet tools of the scientist, such as ORCID, Scopus, Web of Science, etc., author's developments of scientific and pedagogical workers of the University.</p>

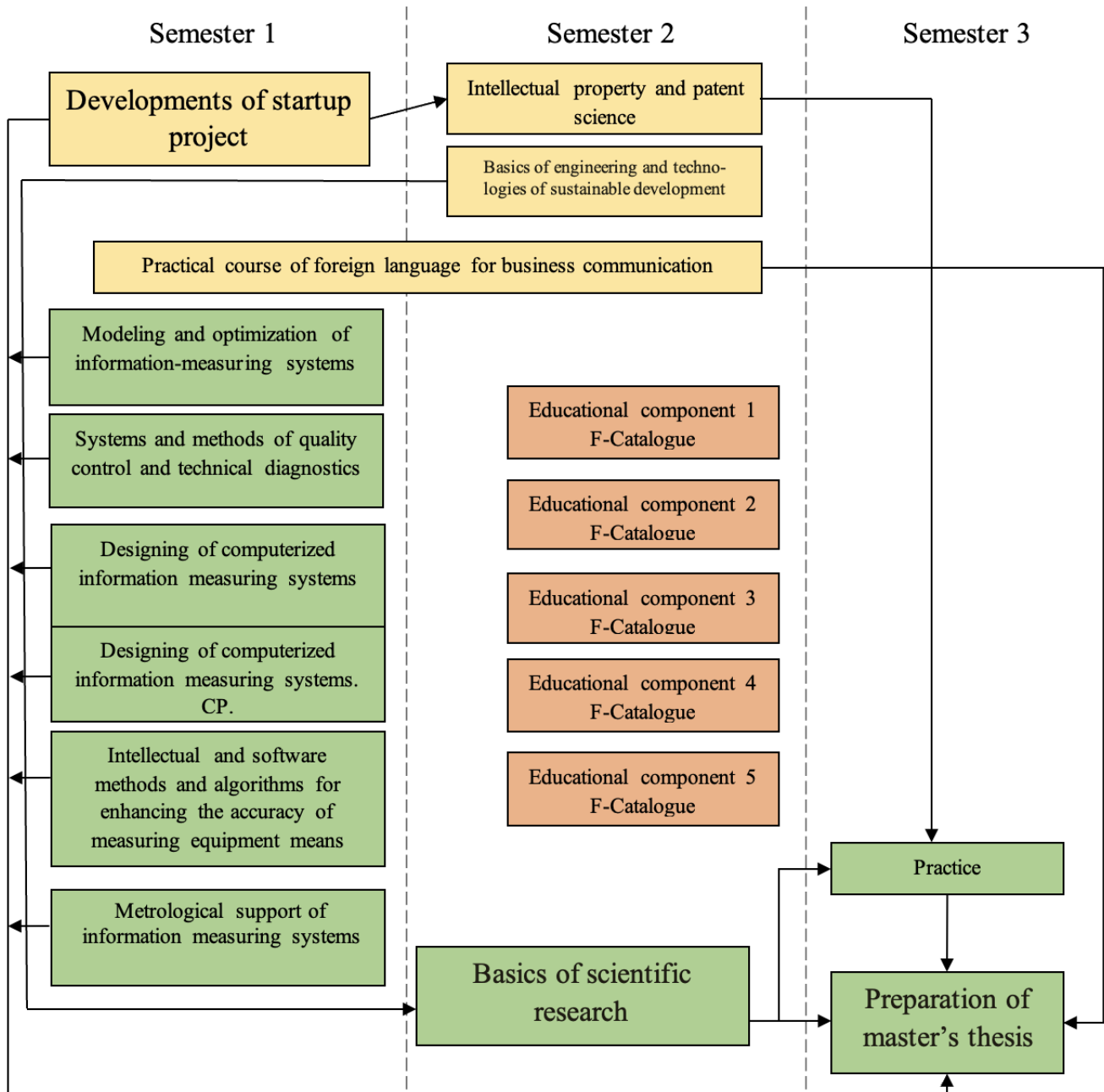
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
На основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та технічними університетами України.	On the basis of bilateral agreements between the National Technical University of Ukraine "Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" and technical universities of Ukraine.
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
У рамках програми ЄС Еразмус+ , а також поза нею на основі двосторонніх договорів між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та навчальними закладами країн-партнерів, угод про міжнародну академічну мобільність.	Within the framework of the EU Erasmus+ program, as well as outside it on the basis of bilateral agreements between the National Technical University of Ukraine "Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" and educational institutions of partner countries, agreements on international academic mobility.
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
Навчання здійснюється українською мовою на загальних підставах за умовою вільного володіння українською мовою.	Education is conducted in the Ukrainian language on general grounds, subject to fluency in 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
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
З 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
З 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
З 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
З 04	Розробка стартап-проектів / Development of Startup Projects	3.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
П 01	Моделювання та оптимізація інформаційно-вимірювальних систем / Modelling and Optimization of Information-Measuring Systems	4.0	Екзамен / Exam
П 02	Системи і методи контролю якості та технічної діагностики / Systems and Methods of Quality Control and Technical Diagnostics	4.0	Залік / Final test
П 03	Проектування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем / Design Of Computerized Information Measuring Systems	5.0	Залік / Final test
П 04	Проектування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем. Курсовий проект / Design Of Computerized Information Measuring Systems. Course project	1.0	Залік / Final test
П 05	Інтелектуальні і програмні методи та алгоритми підвищення точності засобів вимірювальної техніки / Intelligent and Software Methods and Algorithms for Improving the Accuracy of Measuring Equipment	6.0	Екзамен / Exam
П 06	Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем / Metrological Support of Testing and Calibration Laboratories	4.0	Залік / Final test
П 07	Основи наукових досліджень / Fundamentals of Scientific Research	4.0	Залік / Final test
П 08	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
П 09	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
В 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Elective Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
В 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
В 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
В 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
В 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:		67	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		90	

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 «Інформаційні вимірювальні технології» спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи (магістерської дисертації) та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації «магістр з інформаційно-вимірювальних технологій» за освітньо-професійною програмою «Інформаційні вимірювальні технології».

Магістерська дисертація бути оформлена відповідно до вимог, встановлених законодавством. Результати, викладені у дисертації, повинні бути оприлюднені у наукових публікаціях.

Дисертаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Робота розміщується у депозитарії .

Випускна атестація здійснюється публічно та відкрито.

Attestation of applicants of higher education under the educational program "Information and measurement technologies" of speciality 175 "Information and measurement technologies" is carried out in the form of defense of the qualification work (master's thesis) and ends with the issue of a document of the established form on awarding master's degree with qualification "master in information and measurement technologies" under the educational and professional program "Information measuring technologies".

The master's thesis must be drawn up in accordance with the requirements established by the law. The results presented in the thesis must be published in scientific publications.

The thesis should not contain academic plagiarism, falsifications and fabrications. The work is placed in the depository.

Graduation certification is carried out publicly and openly.

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

	З 01	З 02	З 03	З 04	П 01	П 02	П 03	П 04	П 05	П 06	П 07	П 08	П 09
ЗК 01	X				X				X	X	X	X	X
ЗК 02	X		X	X								X	X
ЗК 03	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X
ЗК 04						X			X	X	X	X	X
ЗК 05	X				X	X	X	X	X		X	X	X
ЗК 06					X	X	X	X	X	X	X	X	X
ЗК 07	X				X	X					X	X	X
ЗК 08	X		X	X							X	X	X
ЗК 09				X					X		X		X
ЗК 10		X		X				X			X		X
ФК 01					X	X	X	X	X	X	X	X	X
ФК 02					X	X		X	X		X	X	X
ФК 03					X				X	X	X	X	X
ФК 04								X	X	X	X	X	X
ФК 05						X	X		X		X		X
ФК 06									X	X	X	X	X
ФК 07	X								X		X	X	X
ФК 08					X		X				X	X	X
ФК 09					X						X	X	X
ФК 10		X							X		X	X	X
ФК 11		X			X				X		X	X	X
ФК 12		X		X							X		X
ФК 13	X				X			X			X	X	X

