



ЗАТВЕРДЖЕНО / APPROVED

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського /
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(протокол / minutes of meeting № 6
від / dated 08.06.2026 р.

Голова Вченої ради / Head of the Academic Council
Михайло ІЛЬЧЕНКО / Mykhailo ILCHENKO

МІКРО- ТА НАНОЕЛЕКТРОНІКА MICRO- AND NANOELECTRONICS

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: G5 Електроніка, електронні
комунікації, приладобудування та радіотехніка
Галузь знань: G Інженерія, виробництво та
будівництво
Освітня кваліфікація: Магістр з електроніки,
електронних комунікацій, приладобудування та
радіотехніки

Second (master) level of higher education
Speciality : G5 Electronics, electronic communications,
instrument engineering and radio engineering
Knowledge branch: G Engineering, Manufacturing and
Construction
Educational qualification: Master of Electronics,
electronic communications, instrument engineering
and radio engineering

ID: **83629**

Введено в дію з / Enacted since
2026/2027 навчального року / academic year
наказом ректора / by rector's order
№ 402/593/26 від / dated 09.07 2026

Київ / Kyiv
2026

ПРЕАМБУЛА / PREAMBLE**РОЗРОБЛЕНО / DESIGNED****Керівник робочої групи / Head of the project team:**

Мачулянський Олександр Вікторович, д.т.н., доцент, професор кафедри мікроелектроніки/
Oleksandr MACHULIANSKYI, Dr. Sc., Docent, Prof., Microelectronics Dept.

Члени робочої групи / Project team members:

Діденко Юрій Вікторович, к.т.н., доцент, доцент кафедри мікроелектроніки/ Yurii DIDENKO,
Cand. Sc., Docent, Assoc. Prof., Microelectronics Dept.

Коваль Вікторія Михайлівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри мікроелектроніки/ Viktoriia KOVAL,
Cand. Sc., Docent, Assoc. Prof., Microelectronics Dept.

Обухова Тетяна Юріївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри мікроелектроніки/ Tetiana OBUKHOVA,
Cand. Sc., Docent, Assoc. Prof., Microelectronics Dept.

Орлов Анатолій Тимофійович, к.т.н., доцент, професор кафедри мікроелектроніки/ Anatolii
ORLOV, Cand. Sc., Docent, Prof., Microelectronics Dept.

Татарчук Дмитро Дмитрович, д.т.н., доцент, професор кафедри мікроелектроніки/ Dmytro
TATARCHUK, Dr. Sc., Docent, Prof., Microelectronics Dept.

Шевлякова Ганна Вікторівна, доктор філософії, старший викладач кафедри мікроелектроніки/
Hanna SHEVLIAKOVA, PhD, Senior Lecturer, Microelectronics Dept.

ПОГОДЖЕНО / AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності "G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка" / The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality "G5 Electronics, electronic communications, instrument engineering and radio engineering" (протокол / minutes of meeting №5/2026 від / dated 01.06.2026)

Голова НМКУ-G5 / Head of SMCU-G5

 Сергій НАЙДА / Serhii NAIDA

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського / The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (протокол / minutes of meeting № 8 від / dated 04.06.2026)

Голова Методичної ради / Head of the Methodological Council

 Тетяна ЖЕЛЯСКОВА / Tetiana ZHELIASKOVA

ВРАХОВАНО / CONSIDERED:

Фахову експертизу стейкхолдерів та рекомендації НМВ КПІ ім. Ігоря Сікорського::

- С.В. Мамикін, в.о. Директора "Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є.Лашкарьова НАН України", к.ф.-м.н.
- Г.С. Гринь, Директор ТОВ "Пролог Семікор".

- В.І. Стадник, Заступник голови правління з питань виробництва ПрАТ «По виробництву інсулінів «Індар»

- М. В. Кухар, Директор ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Термікс». Відгуки фахівців Навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського.

- О.С. Повзун, Директор ТОВ "АВ-АВІОНІКА".

Відгуки фахівців Навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського

Відгуки та побажання випускників та студентів ОПП «Мікро- та наноелектроніка»

Відгуки та побажання роботодавців.

Постанову Кабінету міністрів України від 21 лютого 2025 р. No 188 "Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти".

Наказ Міністерства освіти і науки України від 31.12.2025 No 1734 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо відповідності освітніх програм спеціальностям, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, та деталізованим галузям Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED-F 2013 та описів предметних областей спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».

Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського від 18 березня 2026 р. № НОД/215/26 «Про планування та організацію освітнього процесу 2026/2027 н.р.».

Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського від 29 травня 2026 р. № НОД/479/26 «Про внесення змін до наказу від 18.03.2026 № НОД/215/26 «Про планування та організацію освітнього процесу 2026/2027»

Professional expert evaluation by stakeholders and recommendations of the Educational and Methodological Department of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute:

- S. V. Mamykin, Acting Director of the V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics of NAS of Ukraine, PhD in Physics and Mathematics;
- H. S. Hryn, Director of Prolog Semikor LLC;
- V. I. Stadnyk, Deputy Chairman of the Board for Production at PJSC "Indar" (Insulin Production);
- M. V. Kukhar, Director of Research and Production Enterprise "Termiks" LLC;
- O. S. Povzun, Director of AV-Avionika LLC.

Feedback from specialists of the Educational and Methodological Department of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

Feedback and suggestions from graduates and students of the Educational and Professional Program "Micro- and Nanoelectronics".

Feedback and suggestions from employers.

Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated February 21, 2025, No. 188 "On amendments to the list of fields of knowledge and specialties for which higher and professional pre-higher education applicants are trained".

Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated December 31, 2025, No. 1734 "On approval of Methodological Recommendations on the alignment of educational programs with specialties under which higher education applicants are trained, and with the detailed fields of the International Standard Classification of Education ISCED-F 2013, as well as descriptions of subject areas of specialties under which higher education applicants are trained."

Order of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. NOD/215/26 dated March 18, 2026, "On the Planning and Organization of the Educational Process for the 2026/2027 Academic Year."

Order of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. NOD/479/26 dated May 29, 2026, "On

Amendments to Order No. NOD/215/26 of March 18, 2026, 'On the Planning and Organization of the Educational Process for the 2026/2027 Academic Year.'

ЕВОЛЮЦІЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EVOLUTION OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME

Кафедру мікроелектроніки засновано 1952 р. Кафедра здійснює підготовку фахівців за трьома рівнями вищої освіти за спеціальністю «Мікро та наносистемна техніка». ОПП другого (магістерського) рівня вищої освіти «Мікро- та наноелектроніка» за спеціальністю 153 Мікрота наносистемна техніка (8.05080101 Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої, шифр і назва за Переліком-2010) була акредитована в 2013 та 2018 році.

Перегляд і оновлення ОП здійснюється у зв'язку із змінами у чинному законодавстві України, враховуючи досвід закордонних організацій освітнього процесу (рекомендацій, модельних, зразкових освітніх програм, тощо), відповідно до стратегії розвитку університету, національних і міжнародних галузевих стандартів, з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та здобувачів ВО.

У 2021 р. була розроблена і затверджена оновлена ОПП рівня магістра «Мікро- та наноелектроніка» за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка». Нову редакцію ОПП «Мікро- та наноелектроніка» затверджено Вченою радою університету (прот. No 3 від 15.03.2021 р.) та введено в дію Наказом ректора No 40Н/89/2021 від 19.04.2021 р. Враховано зміни до закону України «Про вищу освіту», Наказ No7/70 від 07.04.2020 року Кपी ім. Ігоря Сікорського «Про затвердження Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в Кपी ім. Ігоря Сікорського» та Стандарт вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для другого (магістерського) рівня вищої освіти, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України 20.11.2020 р. No 1447.

Національне агенство із забезпечення якості вищої освіти 06.07.2023 р. акредитувало оновлену освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектроніка» другий (магістерський) рівень вищої освіти(сертифікат акредитації ОПП No 5387, дійсний до 01.07.2028). Оновлена редакцію ОПП затверджено Вченою радою університету (прот. No10 від 13.12.2021 р. та введено у дію наказом ректора NoНОН/75/2022 від 15.02.2022 р. В оновленій ОПП передбачено можливість дистанційного навчання, внесено назви програм подвійного диплому, в рамках яких студенти можуть одночасно здобувати освіту в Кपी ім. Ігоря Сікорського та закордонному ЗВО, а також внесено додаткову вимогу для навчання іноземних студентів щодо володіння державною/англійською мовою на рівні не нижче B2. Крім того, оновлено перелік загальних та фахових компетентностей, а також програмних результатів навчання, які більш повно описують знання та навички, які одержують випускники даної ОПП. Також було збільшено кількість освітніх компонентів ОП з циклу професійної підготовки, що дасть змогу студентам отримати додаткові теоретичні знання та практичні навички, підвищуючи свій рівень як фахівців зі спеціальності Мікро- та наносистемна техніка.

У зв'язку з перенесенням спеціальності до іншої іншої галузі і присвоєння їй іншого коду було розроблено нову програму за спеціальністю 176 Мікро- та наносистемна техніка, яку затверджено Вченою радою університету (прот. No1 від 23.01.2023 р. та введено у дію наказом ректора NoНОН/165/2023 від 17.05.2023 р.

У 2025 році було змінено назву спеціальності на G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка згідно з Постановою Кабінету міністрів України від 21 лютого 2025 р. No 188 Про внесення зміни до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти.

За результатами громадського обговорення програми відповідно до рекомендацій було рекомендовано звернути більше уваги на вивчення електронних систем подвійного призначення.

З метою забезпечення якості вищої освіти, вдосконалення системи підготовки здобувачів вищої освіти за результатами моніторингу ОПП у 2026 році із залученням різних груп стейкхолдерів враховано їх пропозиції щодо підвищення рівня практичної підготовки. Рекомендації враховано шляхом оновлення лабораторного практикуму освітніх компонент та розширення можливості проходження переддипломної практики на підприємствах і у наукових установах. Враховано положення методичних рекомендацій МОН України щодо

оновлення описів предметної області спеціальності G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка з метою забезпечення відповідності освітньої програми Міжнародній стандартній класифікації освіти ISCED-F 2013. Поглиблено співробітництво з Технічним університетом м. Дрезден (м. Дрезден, Німеччина) та Центральною школою Ліона (м. Ліон, Французька Республіка).

Також відповідно до наказу КПП ім. Ігоря Сікорського від 29 травня 2026 р. № НОД/479/26 «Про внесення змін до наказу від 18.03.2026 № НОД/215/26 «Про планування та організацію освітнього процесу 2026/2027» було додано педагогічну практику обсягом 2 кредити у 3 семестрі та оновлено фахові компетенції і програмні результати навчання для підсилення педагогічних компетентностей.

The Department of Microelectronics was founded in 1952. The department trains specialists at three levels of higher education in the specialty “Micro- and Nanosystem Engineering.” The Educational and Professional Program (EPP) of the second (Master’s) level of higher education “Micro- and Nanoelectronics” in the specialty 153 “Micro- and Nanosystem Engineering” (8.05080101 Micro- and Nanoelectronic Devices and Systems, code and title according to the 2010 Classification) was accredited in 2013 and 2018.

The review and updating of the EPP are carried out in connection with changes in the current legislation of Ukraine, taking into account the experience of foreign educational organizations (recommendations, model and exemplary educational programs, etc.), in accordance with the university development strategy, national and international sectoral standards, and with consideration of stakeholders’ and students’ proposals.

In 2021, an updated Master’s-level EPP “Micro- and Nanoelectronics” in the specialty 153 “Micro- and Nanosystem Engineering” was developed and approved. The new version of the EPP “Micro- and Nanoelectronics” was approved by the Academic Council of the university (Minutes No. 3 dated 15.03.2021) and enacted by Rector’s Order No. 40H/89/2021 dated 19.04.2021.

The changes to the Law of Ukraine “On Higher Education,” Order No. 7/70 dated 07.04.2020 of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute “On Approval of the Regulations on the Development, Approval, Monitoring, and Revision of Educational Programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute,” and the Higher Education Standard for specialty 153 “Micro- and Nanosystem Engineering” (field of knowledge 15 “Automation and Instrumentation”) for the second (Master’s) level, approved by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 1447 dated 20.11.2020, were taken into account.

On 06.07.2023, the National Agency for Higher Education Quality Assurance accredited the updated Educational and Professional Program “Micro- and Nanoelectronics” at the second (Master’s) level (accreditation certificate No. 5387, valid until 01.07.2028). The updated version of the EPP was approved by the Academic Council of the university (Minutes No. 10 dated 13.12.2021) and enacted by Rector’s Order No. HOH/75/2022 dated 15.02.2022.

The updated EPP provides for the possibility of distance learning, includes the names of double-degree programs under which students may simultaneously study at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute and a partner foreign university, and introduces an additional requirement for foreign students regarding proficiency in the state language/English at a level not lower than B2. In addition, the list of general and professional competencies as well as program learning outcomes was updated to more fully describe the knowledge and skills acquired by graduates of this program. The number of educational components in the professional training cycle was also increased, enabling students to obtain additional theoretical knowledge and practical skills, thereby enhancing their qualifications as specialists in Micro- and Nanosystem Engineering.

Due to the transfer of the specialty to another field and assignment of a new code, a new program was developed under specialty 176 “Micro- and Nanosystem Engineering”, which was approved by the Academic Council of the university (Minutes No. 1 dated 23.01.2023) and enacted by Rector’s Order No. HOH/165/2023 dated 17.05.2023.

In 2025, the name of the specialty was changed to G5 “Electronics, Electronic Communications, Instrumentation and Radio Engineering” in accordance with the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated February 21, 2025, No. 188 “On Amendments to the List of Fields of Knowledge and Specialties for which Higher and Professional Pre-Higher Education Applicants are Trained.”

Based on the results of public discussion of the program, and in accordance with recommendations, it was suggested to place greater emphasis on the study of dual-use electronic systems.

In order to ensure the quality of higher education and improve the system of training students, the monitoring results of the EPP in 2025, with the involvement of various stakeholder groups, took into account their proposals to enhance practical training. These recommendations were implemented through the updating of laboratory practice components and the expansion of opportunities for pre-graduation internships at enterprises and research institutions. The programme was also updated in accordance with the methodological recommendations of the Ministry of Education and Science of Ukraine regarding revisions to the subject area descriptions for specialty G5 “Electronics, Electronic Communications, Instrumentation Engineering and Radio Engineering” to ensure compliance with the International Standard Classification of Education (ISCED-F 2013). Cooperation with Technical University of Dresden and École Centrale de Lyon has also been further strengthened.

Furthermore, in accordance with Order No. NOD/479/26 of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute dated May 29, 2026, “On Amendments to Order No. NOD/215/26 of March 18, 2026, ‘On the Planning and Organization of the Educational Process for the 2026/2027 Academic Year,’” a Teaching Practice component worth 2 ECTS credits was introduced in Semester 4. In addition, the programme-specific competencies and learning outcomes were updated to strengthen students’ pedagogical competencies and teaching skills.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 - Загальна інформація / General information		
Повна назва закладу вищої освіти та навчального підрозділу / Full name of higher education institution and faculty / educational and scientific institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Факультет електроніки	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» Faculty of Electronics
Ступінь вищої освіти та назва освітньої кваліфікації / Higher education degree and education qualification title	Ступінь магістра Магістр з електроніки, електронних комунікацій, приладобудування та радіотехніки	Master Degree Master of Electronics, electronic communications, instrument engineering and radio engineering
Офіційна назва освітньої програми / Educational programme official title	Мікро- та наноелектроніка	Micro- and Nanoelectronics
Тип диплому та обсяг освітньої програми / Diploma type and educational programme volume	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Інформація про акредитацію / Accreditation information of the educational programme	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 15074 від 2025-06-21 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 15074 from 2025-06-21 valid to 2028-07-01
Цикл, рівень вищої освіти / Education cycle, level of higher education	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); Дуальна;	full-time; dual;
Мова(и) викладання / Language(s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення освітньої програми / URL of the educational programme	https://osvita.kpi.ua/G5_OPP_M_MNE	
2 - Мета освітньої програми / Educational programme purpose		
Підготовка професіонала, здатного вирішувати складні задачі і проблеми в сфері електроніки, мікро- та наносистемної техніки та здійснювати інноваційну професійну діяльність, спрямовану на плідну та ефективну працю 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.		Preparation of a professional capable of solving complex tasks and issues in the field of electronics, micro- and nanosystems engineering, and conducting innovative professional activities aimed at fruitful and effective work in the conditions of sustainable innovative scientific and technical development of society, and forming high adaptability of higher education applicants in the conditions of labor market transformation through interaction with employers and other stakeholders.

3 - Характеристика освітньої програми / Educational programme characteristics	
Предметна область / Subject area	
Об'єкти вивчення та діяльності – фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем; технологічні процеси їх виготовлення, принципи дії, складні системи та прилади мікро- та наносистемної техніки. Цілі навчання – набуття компетенцій, необхідних для дослідження і розроблення новітніх та використання існуючих технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки, їх конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатації та модернізації. Теоретичний зміст предметної області – фундаментальні принципи побудови та функціонування складної мікро- та наносистемної техніки; методи моделювання об'єктів та процесів, що в них відбуваються; властивості матеріалів; особливості технологічних процесів. Методи, методики та технології вимірювання та моделювання характеристик матеріалів, приладів, пристроїв і систем; планування експериментів і обробки їх результатів. Інструменти та обладнання – прилади та пристрої мікро- та наносистемної техніки, контрольно-вимірювальна апаратура, спеціалізоване технологічне обладнання та оснащення, програмні засоби для розрахунків параметрів, характеристик, моделювання та програмування, розроблення та ведення конструкторської документації.	Objects of study and activity include physical processes and phenomena on which the functioning of micro- and nanosystems is based; technological processes of their manufacturing, principles of operation, complex systems, and devices of micro- and nanosystems engineering. Educational objectives involve acquiring competencies necessary for researching and developing advanced and utilizing existing technologies, materials, and devices of micro- and nanosystems engineering, their design, manufacturing, testing, operation, and modernization. The theoretical content of the subject area encompasses fundamental principles of construction and operation of complex micro- and nanosystems engineering; methods of modeling objects and processes occurring within them; properties of materials; characteristics of technological processes. Methods, methodologies, and technologies of measurement and modeling of material characteristics, devices, instruments, and systems; experimental planning and processing of their results. Tools and equipment comprise devices and instruments of micro- and nanosystems engineering, measuring equipment, specialized technological equipment and facilities, software tools for parameter calculation, characteristics, modeling, and programming, development, and maintenance of design documentation.
Орієнтація освітньої програми / Scope	
Освітньо-професійна	Education and Professional
Основний фокус освітньої програми / Main focus	
Освітня програма спрямована на формування у здобувачів компетентностей необхідних для: набуттям дослідницьких навичок для реалізації наукової і викладацької кар'єри; дослідження, розроблення новітніх та використання існуючих технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки; конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатація та модернізація виробів мікро- та наносистемної техніки. Ключові слова: мікро- і наноелектронні прилади і компоненти, низькорозмірні структури, наносистеми, мікроелектронні інформаційні системи.	The educational program aims to develop competencies in learners necessary for: acquiring research skills for pursuing scientific and teaching careers; investigating, developing, and utilizing advanced and existing technologies, materials, and devices of micro- and nanosystems engineering; designing, manufacturing, testing, operating, and modernizing products of micro- and nanosystems engineering. Keywords: micro- and nanoelectronic devices and components, low-dimensional structures, nanosystems, microelectronic information systems.
Особливості освітньої програми / Features	

Програма базується на основі вимог Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя EQF-LLL (European Qualifications Framework for Lifelong Learning) Для реалізації міжнародної мобільності з отриманням подвійного диплому університетів за двосторонніми договорами освітня програма узгоджується з університетами-партнерами. Діючими є договори з Технічним Університетом м. Дрездена (Німеччина) і Корейським Університетом Технологій м. Сеул (Республіка Корея) та Центральною Школою Ліона (Французька Республіка) Передбачена можливість реалізації дуальної освіти. Передбачена науково-дослідна практика, з метою забезпечення умов підготовки фахівця в реальному середовищі майбутньої професійної діяльності.	The program is based on the requirements of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF-LLL). To facilitate international mobility and obtain a double degree through bilateral agreements, the educational program is aligned with partner universities. Currently, agreements are in place with the Technical University of Dresden (Germany), the Korea University of Technology in Seoul (Republic of Korea), the Ecole Centrale de Lyon (France). The possibility of implementing dual education is provided. Research internships are included to ensure the preparation of professionals in real-world environments for their future professional activities.
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання / Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування / Eligibility for employment	
Відповідно до Класифікатору професій (ДК 003:2010) 2144 - Професіонали в галузі електроніки та телекомунікацій 2149 - Професіонали в інших галузях інженерної справи: • інженер з налагодження й випробувань; • інженер з організації експлуатації та ремонту; • інженер з патентної та винахідницької роботи; • інженер з ремонту; • інженер із впровадження нової техніки й технології; • інженер із стандартизації та якості; • інженер-дослідник; • інженер-конструктор; • інженер-технолог; • інженер з підготовки виробництва.	According to the Classifier of Professions (DK 003:2010): 2144 - Professionals in the field of electronics and telecommunications 2149 - Professionals in other fields of engineering: - Commissioning and testing engineer; - Operation and maintenance engineer; - Patent and invention engineer; - Repair engineer; - New equipment and technology implementation engineer; - Standardization and quality engineer; - Research engineer; - Design engineer; - Technology engineer; - Production preparation engineer.
Подальше навчання / Further study	
Магістр з мікро- та наносистемної техніки має право продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.	A master's degree holder in micro- and nanosystems engineering has the right to continue their education at the third level of higher education and acquire additional qualifications within 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; самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій; консультації із викладачами; елементи дистанційного (онлайн, електронного) навчання; проходження практики на профільних підприємствах та в науково-дослідних установах; підготовка кваліфікаційної роботи.	The educational process includes lectures, practical and seminar sessions, computer labs, and laboratory work. It also encompasses coursework projects, independent study based on textbooks, educational materials, and lecture notes, consultations with instructors, elements of distance learning (online, electronic), internships at specialized enterprises and research institutions, and preparation of qualification works.
Оцінювання / Assessment	
Освітній процес за програмою передбачає поточний та семестровий контроль у вигляді поточного опитування, контрольних робіт, лабораторних звітів, рефератів і презентацій, заліків і екзаменів відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.	The educational process according to the program includes continuous and semester control in the form of ongoing assessments, quizzes, tests, laboratory reports, essays, and presentations, as well as credits and exams in accordance with the Regulations on the Assessment System of Learning Outcomes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

6 - Програмні компетентності / Programme competencies		
Інтегральна компетентність / Integral competence		
	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.	The ability to solve complex problems and issues during professional activities in the field of micro- and nanosystems engineering or during the learning process, which involves conducting research and/or implementing innovations, is characterized by complexity and uncertainty of conditions and requirements.
Загальні компетентності (ЗК) / General competencies		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Ability for abstract thinking, analysis, and synthesis
ЗК 02	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово	Ability to communicate proficiently in the state language both orally and in writing
ЗК 03	Здатність спілкуватися іноземною мовою	Ability to communicate in a foreign language
ЗК 04	Здатність проводити досліджень на відповідному рівні	The ability to conduct research at an appropriate level
ЗК 05	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	The ability to search for, process, and analyze information from various sources. The ability to generate new ideas (creativity)
ЗК 06	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)	The ability to generate new ideas (creativity).
ЗК 07	Навички міжособистісної взаємодії	Interpersonal skills
ЗК 08	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)	The ability to communicate with representatives of other professional groups at different levels (with experts from other fields of knowledge/types of economic activities)
Фахові компетентності (ФК) / Professional competencies		
ФК 01	Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення	The ability to effectively utilize complex monitoring and measuring equipment, technological tools, and research apparatus in the research and production of materials, components, instruments, and devices of micro- and nanosystems technology for various purposes
ФК 02	Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів	The ability to perform testing and diagnostics of instruments and equipment, as well as processing and analyzing the obtained results
ФК 03	Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.	The ability to analyze and synthesize micro- and nanoelectronic systems of various purposes
ФК 04	Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і нанoeлектронних приладах та системах	The ability to develop, rationally select, and utilize modern methods for processing and analyzing signals in micro- and nanoelectronic devices and systems
ФК 05	Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення	The ability to justify the selection of methods for solving complex problems in micro- and nanosystems technology, critically evaluate obtained results, and rationalize decisions made

ФК 06	Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності	The ability to use modern systems for searching and analyzing scientific and technical information, conduct patent searches and research, and engage in intellectual property protection
ФК 07	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері мікро- та наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти, здійснювати педагогічну діяльність	Ability to develop and implement scientific and/or innovative projects in the field of micro- and nanosystem engineering, as well as related interdisciplinary projects, and to carry out teaching activities.
ФК 08	Здатність створювати нові функціональні матеріали та прилади і системи мікро- та наносистемної техніки на їх основі	The ability to create new functional materials, devices, and systems of micro- and nanosystems technology based on them
ФК 09	Здатність передбачати, аналізувати та описувати нові явища та процеси у матеріалах і компонентах мікро- та наносистемної техніки	The ability to predict, analyze, and describe new phenomena and processes in materials and components of micro- and nanosystems technology
ФК 10	Здатність до розроблення вузлів, приладів і систем мікро- та наносистемної техніки нового функціонального призначення	The ability to develop nodes, devices and systems of micro- and nanosystem technology of a new functional purpose

7 - Програмні результати навчання (ПРН) / Programme learning outcomes		
ПРН 03	Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення	Optimizing the designs of systems, devices, and components of micro- and nanosystems technology, as well as the manufacturing technologies
ПРН 01	Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах	Formulating and solving complex engineering, manufacturing, and/or scientific problems during the design, production, and research of micro- and nanosystems technology of various purposes, as well as creating competitive developments and implementing the results in business projects
ПРН 02	Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів	Defining directions, developing, and implementing projects for the modernization of micro- and nanosystems technology production, considering technical, economic, legal, social, and environmental aspects
ПРН 04	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності	Applying specialized conceptual knowledge, including contemporary scientific advancements, and critically analyzing modern issues in the field of micro- and nanoelectronics to solve complex professional tasks
ПРН 05	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів	Fluently communicating in both native and foreign languages orally and in writing to discuss professional issues and activity results in the field of micro- and nanoelectronics, as well as presenting research findings and innovative projects
ПРН 06	Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування	Developing products and components of micro- and nanosystems technology, taking into account requirements for their characteristics, technological, and resource constraints; utilizing modern design automation tools
ПРН 07	Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки	Solving problems related to the synthesis and analysis of micro- and nanosystems technology devices and instruments
ПРН 08	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її	Gathering essential information from scientific and technical literature, databases, and other sources, followed by analysis and evaluation
ПРН 09	Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки	Ensuring production quality; selecting technologies that guarantee the desired characteristics of solid-state devices; applying modern methods of micro- and nanosystems technology control
ПРН 10	Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем, здійснювати педагогічну діяльність	Ensure the professional development of team members, taking into account international best practices and personnel requirements in the field of the design and operation of micro- and nanoelectronic systems, and carry out teaching activities.

ПРН 11	Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів	Researching processes in micro- and nanoelectronic systems, devices, and components using modern experimental methods and equipment, conducting statistical processing and analysis of experimental results
ПРН 12	Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки	Building and researching physical, mathematical, and computer models of objects and processes in micro- and nanoelectronics
ПРН 13	Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та наноелектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності	Managing complex workflows in the field of production and/or research of micro- and nanoelectronic systems, objectively evaluating the results of team and individual efforts, and determining measures for improving performance
ПРН 14	Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки	Coordinating the work of teams of performers to conduct scientific research, design, development, analysis, calculation, modeling, production, and testing of micro- and nanosystems technology
ПРН 15	Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності	Ensuring intellectual property protection and commercialization of results from scientific research, inventive, and project activities
ПРН 16	Проводити випробування, експериментальні та теоретичні дослідження властивостей матеріалів, наноструктур та технологій, компонентів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки	Conducting tests, experimental, and theoretical research on the properties of materials, nanostructures, and technologies, as well as components and devices of micro- and nanosystems technology
ПРН 17	Застосовувати знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення технічних задач мікро- та наносистемної техніки, використовуючи відомі методи, проводити розрахунки та проектування структури приладів та пристроїв мікро- та наноелектроніки	Applying knowledge and understanding to identify, formulate, and solve technical problems in micro- and nanosystems technology, utilizing known methods, conducting calculations, and designing the structure of micro- and nanoelectronic devices and instruments

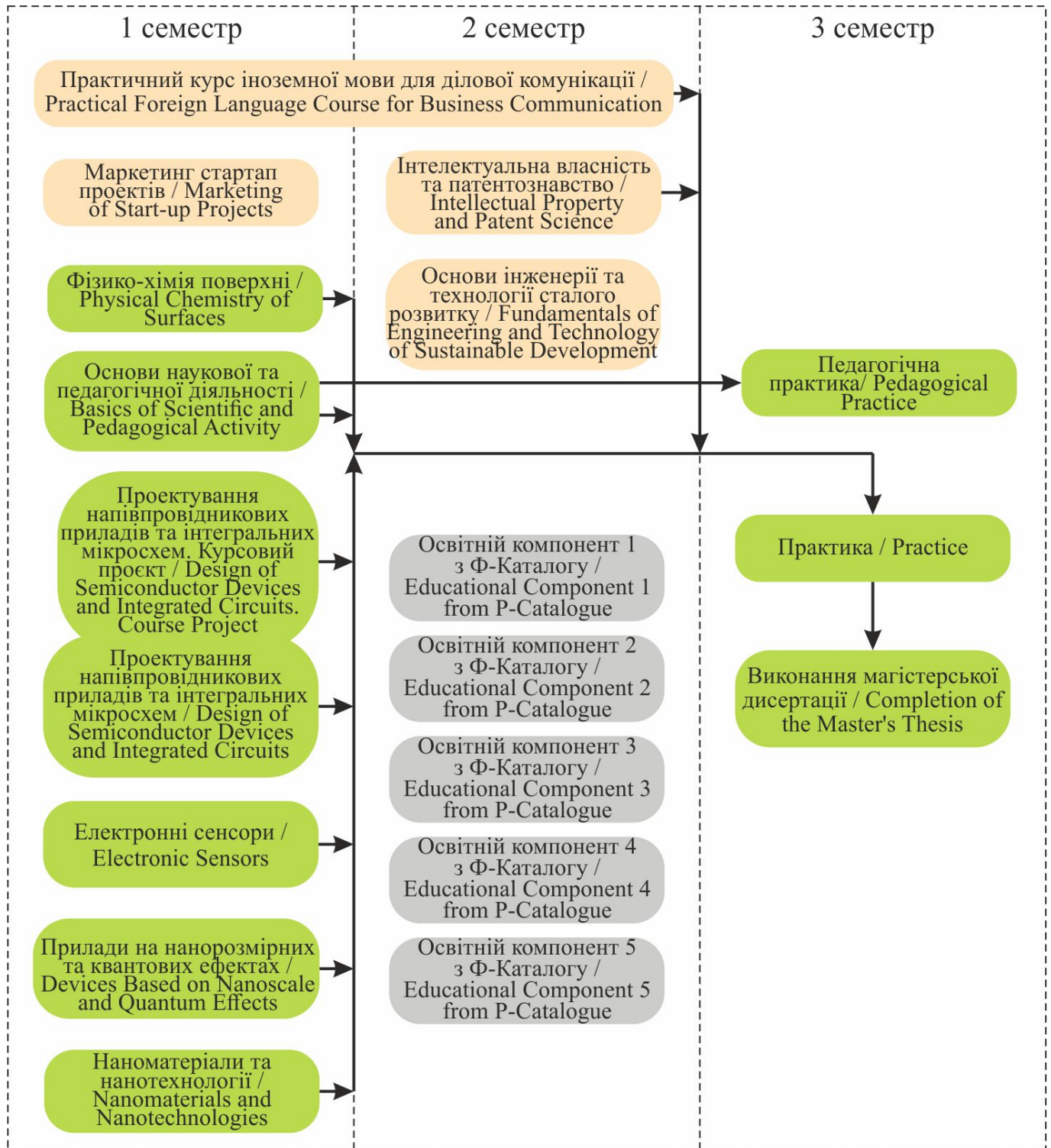
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми / Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення / Staffing	
Відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Реалізація програми забезпечується залученням кадрів найвищої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, включаючи залучення викладачів з закордонних університетів-партнерів, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної роботи та відповідають кваліфікації відповідно до спеціальності та зазначених кадрових вимог.	According to the Licensing Conditions for Educational Activities, approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine on December 30, 2015, No. 1187, in the current edition: The implementation of the program is ensured by attracting highly qualified personnel with academic degrees and titles, including the involvement of lecturers from partner foreign universities who have extensive experience in educational, methodological, and scientific research activities and meet the qualifications corresponding to the specialty and specified staffing requirements.
Матеріально-технічне забезпечення / Material-technical support	
Відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Використання обладнання, лабораторної та експериментальної бази кафедри мікроелектроніки.	According to the Licensing Conditions for Educational Activities, approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine on December 30, 2015, No. 1187, in the current edition: Utilization of equipment, laboratory, and experimental facilities of the Department of Microelectronics.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення / Information and methodological support of the educational process	
Відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції, а також: 1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 3. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/видавнича/ атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація). 4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.	According to the Licensing Conditions for Educational Activities, approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine on December 30, 2015, No. 1187, in the current edition, as well as: - Availability of the library with domestic and foreign professional periodicals of the relevant or related profile, including in electronic format. - Access to databases of periodical scientific publications in English of the relevant or related profile. - Presence of the official website of the educational institution, containing basic information about its activities (structure, licenses and accreditation certificates, educational/scientific/publishing/certification (of scientific personnel) activities, educational and scientific structural units and their composition, list of disciplines, admission rules, contact information). - Existence of an electronic resource of the educational institution containing educational and methodological materials on the disciplines of the curriculum, including in the distance learning system.

9 - Академічна мобільність / Academic mobility	
Національна кредитна мобільність / National credit mobility	
Можлива, за умови укладення відповідних угод.	Possible, subject to the conclusion of appropriate agreements.
Міжнародна кредитна мобільність / International credit mobility	
Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Erasmus+ K2), подвійне дипломування у співпраці з Технічним Університетом м.Дрездена (Німеччина), Корейським Університетом Технологій м. Сеул (Республіка Корея).	The possibility of concluding agreements on international academic mobility (Erasmus+ K2), dual degree programs in cooperation with the Technical University of Dresden (Germany), and the Korea University of Technology in Seoul (Republic of Korea).
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти / Study of foreign applicants of higher education	
Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності, навчання може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2.	Foreign HEI applicants studying under international academic mobility programs may be educated in either English or Ukrainian, provided that the applicant possesses language proficiency at a level not lower than B2.
10 - Процедура присвоєння професійних кваліфікацій / Procedure for awarding professional qualifications	
Не передбачено присвоєння професійної кваліфікації	Не передбачено присвоєння професійної кваліфікації

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програм/Components	Кредитів ECTS/ECTS credits	Форма підсумкового контролю / Final control form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
30 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
30 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
30 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Foreign language for business communication	3.0	Залік / Final test
30 04	Маркетинг стартап проєктів / Marketing of Start-up Projects	3.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Наноматеріали та нанотехнології / Nanomaterials and Nanotechnologies	4.0	Залік / Final test
ПО 02	Прилади на нанорозмірних та квантових ефектах / Devices Based on Nanoscale and Quantum Effects	4.0	Залік / Final test
ПО 03	Електронні сенсори / Electronic Sensors	4.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем / Design of Semiconductor Devices and Integrated Circuits	5.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних мікросхем. Курсовий проєкт / Design of Semiconductor Devices and Integrated Circuits. Course Project	1.0	Залік / Final test
ПО 06	Фізико-хімія поверхні / Physical Chemistry of Surfaces	4.0	Залік / Final test
ПО 07	Основи наукової та педагогічної діяльності / Fundamentals of scientific and pedagogical activity	4.0	Залік / Final test
ПО 08	Практика / Practice	12.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Completion of the Master's Thesis	16.0	Захист / Defence
ПО 10	Педагогічна практика / Pedagogical Practice	2.0	Залік / Final test
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг обов'язкових компонентів / Total volume of the required components:		67	
Загальний обсяг вибірових компонентів / Total volume of the elective components:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених стандартом вищої освіти / Total volume of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		44	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / TOTAL VOLUME 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 освітньо-професійною програмою проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня «магістр» з присвоєнням кваліфікації «магістр з електроніки, електронних комунікацій, приладобудування та радіотехніки» за освітньою програмою «Мікро- та наноелектроніка».

Атестація здійснюється відкрито і публічно. Перевірка кваліфікаційної роботи здійснюється згідно "Положення про систему запобігання плагіату, фабрикації, фальсифікації в КПІ ім. Ігоря Сікорського" та після захисту розміщується в електронному архіві наукових та освітніх матеріалів Університету для вільного доступу та після захисту розміщується в репозиторії НТБ університету для вільного доступу.

The accreditation of higher education graduates under the educational-professional program is conducted in the form of defending a qualification work and concludes with the issuance of a document of the established sample awarding them the degree of "Master" with the qualification of "Master of Electronics, electronic communications, instrumentation and radio engineering" under the educational program "Micro- and Nanoelectronics."

Attestation is carried out openly and publicly. The qualification work is checked in accordance with the "Regulations on the system for preventing plagiarism, fabrication, and falsification at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute and after defense is placed in the NTB repository of the university for free access.

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10
ЗК 01		X		X	X	X					X	X		
ЗК 02	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ЗК 03		X	X			X					X			
ЗК 04	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				
ЗК 07			X								X	X	X	X
ЗК 08			X	X							X	X	X	
ФК 01					X	X	X			X	X	X		
ФК 02							X				X			
ФК 03							X	X	X					
ФК 04							X	X						
ФК 05						X		X	X	X	X	X		
ФК 06	X		X	X	X	X					X	X	X	
ФК 07				X				X	X	X	X			X
ФК 08					X	X	X			X				
ФК 09							X			X				
ФК 10						X		X	X					

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME LEARNING OUTCOMES WITH PROGRAMME COMPONENTS

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10
ПРН 03					X	X	X			X				
ПРН 01	X			X				X	X		X			
ПРН 02	X	X		X	X		X			X	X			
ПРН 04		X			X	X				X	X			
ПРН 05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ПРН 06								X	X	X	X			
ПРН 07						X	X	X	X					
ПРН 08			X		X	X	X				X	X	X	
ПРН 09					X		X			X	X			
ПРН 10		X									X			X
ПРН 11					X		X				X	X	X	
ПРН 12								X	X					
ПРН 13												X		
ПРН 14				X				X	X					
ПРН 15	X			X										
ПРН 16				X	X	X	X			X				
ПРН 17	X		X			X	X	X	X					