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

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

ЗАТВЕРДЖЕНО / APPROVED
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського /
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(протокол / minutes of meeting № 5
від / dated 12.03 2025 р.
Голова Вченої ради / Head of the Academic Council
_____ Михайло ІЛЬЧЕНКО / Mykhailo ILCHENKO

ЕЛЕКТРОННІ МІКРО- І НАНОСИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
ELECTRONIC MICRO- AND NANOSYSTEMS AND TECHNOLOGIES

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
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
Qualification: Master in Electronics, Electronic Communications, Instrument Engineering and Radio Engineering

ID: **83627**

Введено в дію з / Enacted since
2025/2026 навчального року / academic year
наказом ректора / by rector's order
№ НОР/560/25 від / dated 27.06 2025

Київ / Kyiv
2025

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

ПРЕАМБУЛА / PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО / DESIGNED

Керівник робочої групи / Head of the project team:

Прокопенко Юрій Васильович, д.т.н., проф., проф. кафедри електронної інженерії/Yurii PROKOPENKO, Dr. Sc., Professor, Professor, Electronic Engineering Dept.

Члени робочої групи / Project team members:

Вунтесмері Юрій Володимирович, к.т.н., доцент, доцент кафедри електронної інженерії / Yurii VUNTESMERI, Cand. Sc., Docent, Assoc. Prof., Electronic Engineering Dept.

Казміренко Віктор Анатолійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри електронної інженерії / Victor KAZMIRENKO, Cand. Sc., Docent, Assoc. Prof., Electronic Engineering Dept.

Попов Антон Олександрович, к.т.н., доцент, доцент кафедри електронної інженерії / Anton POPOV, Cand. Sc., Docent, Assoc. Prof., Electronic Engineering Dept.

Саурова Тетяна Азадівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри електронної інженерії / Tetiana SAUROVA, Cand. Sc., Docent, Assoc. Prof., Electronic Engineering 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 № 4/2025 від / dated 15.05.2025)

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 №_7_ від / dated 08.05 2025)

Голова Методичної ради/Head of the Methodological Council

_____ Тетяна ЖЕЛЯСКОВА / Tetiana ZHELIASKOVA

ВРАХОВАНО / CONSIDERED:

апробацію та фахову експертизу стейкхолдерів:

- А. В. Павлюченка, директора ДНДЦ НР «Айсберг», к.т.н.;
- М. Б. Груданова, генерального директора ТОВ «ГЕНЕСІС» к.т.н.;
- А. І. Вороніна, ТВО директора ТОВ «УкрСемі»;
- А. О. Волошина, технічного директора ТОВ «Люксофт-Україна»;
- наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського №НОД/362/25 від 25.04.2025 р. "Про планування та
- організацію освітнього процесу 2025/2026 н.р.;
- відгуки фахівців Навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

Також варховано Наказ МОН України від 19.11.2024 № 1625 "Про особливості запровадження змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2024 року № 1021".

approval and professional expertise of stakeholders:

- A. V. Pavlyuchenko, Director of the Iceberg National Research Center, Ph.D.;
- M. B. Grudanov, General Director of "GENESIS" LLC, Ph.D.;
- A. I. Voronin, Deputy director of "UkrSemi" LLC;
- A. O. Voloshyn, Technical Director of Luxoft-Ukraine LLC;
- the order of the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. NOD/362/25 dated 04/25/2025 "On
- planning and organization of the educational process 2025/2026 academic year";
- reviews of specialists of the Educational and Methodological Department of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

Stakeholders' reviews & suggestions attached

Also considered Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated November 19, 2024 No. 1625 "On the features of introducing changes to the list of branches of knowledge and specialties in which applicants for higher and professional pre-higher education are trained, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 30, 2024 No. 1021".

ЕВОЛЮЦІЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EVOLUTION OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME

2018 р. – затверджено освітньо-професійну програму магістра «Електронні мікро- і наносистеми та технології»
2020 р. – враховано впроваджений стандарт вищої освіти за спеціальністю, впроваджено широкий вибір вибіркових дисциплін, враховано відгуки стейкхолдерів
2021 р. – враховано рекомендації щодо оновлення освітніх програм у частині змін переліку обов'язкових та вибіркових освітніх компонентів.
2022 р. – деталізовано склад багатосеметсрових дисциплін, враховано відгуки стейкхолдерів.
2023 р. – враховано перенесення спеціальності до галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації та зміну шифру спеціальності
2025 р. – враховано новий перелік спеціальностей 2025 р.
– наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського № НОД/362/25 від 25.04.2025 «Про планування та організацію освітнього процесу 2025/2026 н.р.»

2018 - the educational and professional master's program "Electronic micro- and nanosystems and technologies" was approved
2020 – the implemented standard of higher education by specialty was taken into account, a wide selection of optional disciplines was implemented, feedback from stakeholders was taken into account
2021 - recommendations for updating educational programs in terms of changes to the list of mandatory and optional educational components have been taken into account.
2022 – the composition of multi-semester disciplines is detailed, feedback from stakeholders is taken into account.
2023 - the transfer of the specialty to the field of knowledge 17 Electronics, automation and electronic communications and the change of the specialty code are taken into account
2025 – took into account the new list of specialties 2025.
– Order of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. NOD/362/25 dated 04/25/2025 “On planning and organization of the educational process 2025/2026 academic year”.

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	Електронні мікро- і наносистеми та технології	Electronic Micro- and Nanosystems and Technologies
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 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No valid to 2028-07-01
Цикл, рівень вищої освіти / Education cycle, level of higher education	НРК 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_OPPM_EMNST	

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. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 рік щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.	Training of a professional capable of solving complex tasks and problems in the field of electronics, micro- and nanosystem technology and carrying out innovative professional activities. The purpose of the educational program corresponds to the development strategy of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for 2020-2025 regarding the formation of future society based on the concept of sustainable development.

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, а також електронні системи оборонного та подвійного призначення. *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, проєктування і технології виготовлення мікро- і наносистемної техніки подвійного призначення.	*Objects of study and activity* are physical processes and phenomena on which the functioning of micro- and nanosystems is based; technological processes of their manufacture, principles of operation, complex systems and devices of micro- and nanosystem technology, as well as defense and dual-purpose electronic systems. *The goals of the study* are the acquisition of competencies necessary for research and development of the latest and the use of existing technologies, materials and devices of micro- and nanosystem technology, their design, manufacture, testing, operation and modernization. *Theoretical content of the subject area* - fundamental principles of construction and functioning of complex micro- and nanosystem technology; methods of modeling objects and processes occurring in them; properties of materials; peculiarities of technological processes. *Methods, techniques and technologies* for measuring and modeling the characteristics of materials, devices, devices and systems; planning experiments and processing their results. *Tools and equipment* - instruments and devices of micro- and nanosystem technology, control and measuring equipment, specialized technological equipment and equipment, software tools for calculating parameters, characteristics, modeling and programming, developing and maintaining design documentation, design and manufacturing technology of dual purpose micro- and nanosystem equipment.
Орієнтація освітньої програми / Scope	
Освітньо-професійна	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми / Main focus	
Освітня програма спрямована на формування у здобувачів компетентностей необхідних для: - набуття дослідницьких навичок для реалізації наукової кар’єри; - розроблення новітніх та використання існуючих технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки; - конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатації та модернізації виробів мікро- та наносистемної техніки, включаючи електронні системи і технології біомедичного призначення.. *Ключові слова:* мікро- і наноелектронні прилади і компоненти, низькорозмірні структури, наносистеми, біомедичні наносистеми, проектування наносистем	The educational program is aimed at forming the competences necessary for: - acquisition of research skills for realizing a scientific career; - development of the latest and use of existing technologies, materials and devices of micro- and nanosystem technology; - design, manufacture, testing, operation and modernization of products of micro- and nanosystem technology, including electronic systems and technologies for biomedical purposes. *Keywords:* micro- and nanoelectronic devices and components, low-dimensional structures, nanosystems, biomedical nanosystems, nanosystem design

Особливості освітньої програми / Features	
Програма базується на основі вимог Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя EQF-LLL (European Qualifications Framework for Lifelong Learning) Передбачена науково-дослідна або конструкторська практика, з метою забезпечення умов підготовки фахівця в реальному середовищі майбутньої професійної діяльності. Особливістю програми є набуття додаткових фахових компетентностей, які формують здатність до впровадження та застосування сучасних інформаційних технологій проектування та конструювання електронних мікро- і наноприладів і систем, методів і технологій їх виготовлення, включаючи електронні мікро- і наносистеми біомедичного призначення. Унікальність ОПП підкреслюється поєднанням теоретичних знань та практичного досвіду щодо дослідження і розроблення новітніх та використання існуючих технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки, їх конструювання, виготовлення, випробування, експлуатації та модернізації. Передбачена можливість реалізації дуальної освіти.	The program is based on the requirements of the European Qualifications Framework for Lifelong Learning EQF-LLL (European Qualifications Framework for Lifelong Learning) Scientific-research or design practice is provided, in order to ensure the conditions of specialist training in the real environment of future professional activity. A feature of the program is the acquisition of additional professional competencies, which form the ability to implement and apply modern information technologies for the design and construction of electronic micro- and nanodevices and systems, methods and technologies for their manufacture, including electronic micro- and nanosystems for biomedical purposes. The uniqueness of OPP is emphasized by the combination of theoretical knowledge and practical experience in research and development of the latest and use of existing technologies, materials and devices of micro- and nanosystem technology, their design, manufacture, testing, operation and modernization. The possibility of implementing dual education is foreseen.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання / Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування / Eligibility for employment	
Відповідно до Класифікатора професій (ДК 003:2010) 2144 – Професіонали у галузі електроніки та телекомунікацій; 2149 – Професіонали в інших галузях інженерної справи: – молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи); – науковий співробітник (галузь 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: – junior researcher (engineering field); – Researcher (engineering branch); – debugging and testing engineer; – engineer for the organization of operation and repair; – patent and invention engineer; – repair engineer; – engineer for the introduction of new equipment and technology; – standardization and quality engineer; – research engineer; – design engineer; – technological engineer; – production preparation engineer.
Подальше навчання / Further study	
Має право продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти за програмами доктора філософії та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.	Right to continue studying at the third educational and scientific level of higher education in the programs of the Doctor of Philosophy and to acquire additional qualifications in the adult education system.

5 – Викладання та оцінювання / Teaching and assessment	
Викладання та навчання/Teaching and studying	
Лекції, практичні та семінарські заняття, комп’ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; захист кваліфікаційної роботи - магістерської дисертації.	Lectures, practical and seminar classes, computer workshops and laboratory works; course projects; the technology of mixed learning, practice and excursions; defense of the qualification work - master's thesis.
Оцінювання / Assessment	
Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського оцінюються усні та письмові екзамени, тощо. Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, модульних контрольних робіт, розрахунково-графічних робіт, курсових робіт та проектів, презентацій, письмових і усних екзаменів та захист кваліфікаційної роботи.	In accordance with the Regulation on the system of evaluation of learning results at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute oral and written exams are evaluated, etc. Current and semester control in the form of laboratory reports, modular control works, calculation and graphic works, term papers and projects, presentations, written and oral exams and defense of qualification work.

6 – Програмні компетентності / Programme competencies		
Інтегральна компетентність / Integral competence		
Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності з мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.		The ability to solve complex tasks and problems in the field of professional activity in micro- and nanosystem engineering or in the process of learning, which involves conducting research and/or implementing innovations and is characterized by the uncertainty of conditions and requirements.
Загальні компетентності (ЗК) / General competencies		
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Ability to abstract thinking, analysis and synthesis.
ЗК02	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	Ability to communicate in the national language both orally and in writing.
ЗК03	Здатність спілкуватися іноземною мовою.	Ability to communicate in a foreign language.
ЗК04	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.	Ability to conduct research at an appropriate level.
ЗК05	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Ability to search, process and analyze information from various sources.
ЗК06	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Ability to generate new ideas (creativity).
ЗК07	Навички міжособистісної взаємодії.	Skills of interpersonal interaction.
ЗК08	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Ability to communicate with representatives of other professional groups at different levels (with experts from other fields of knowledge/types of economic activity).
Фахові компетентності (ФК) / Professional competencies		
ФК01	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 use complex control and measurement, technological and research equipment in the research and production of materials, components, devices and devices of micro- and nanosystem technology for various purposes.
ФК02	Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів.	Ability to carry out testing and diagnostics of devices and equipment, as well as processing and analysis of the obtained results.
ФК03	Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення.	Ability to analyze and synthesize micro- and nanoelectronic systems for various purposes.
ФК04	Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах.	Ability to develop, reasonedly choose and use modern methods of signal processing and analysis in micro- and nanoelectronic devices and systems.
ФК05	Здатність аргументувати вибір методів розв’язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.	Ability to argue the choice of methods for solving complex problems and problems of micro- and nanosystem technology, critically evaluate the obtained results and argue the decisions made.
ФК06	Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності.	Ability to use modern systems of search and analysis of scientific and technical information, conduct patent search and research and protect intellectual property.

ФК07	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері мікро- та наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.	Ability to develop and implement scientific and/or innovative projects in the field of micro- and nanosystem technology, as well as related interdisciplinary projects.
ФК08	Здатність досліджувати, демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання динамічних систем, оцінки ефективності їх використання та методів оцінки інформаційної ємності вимірювань в мікро- та наносистемній техніці.	Ability to research, demonstrate and apply in practice knowledge of methods of modeling dynamic systems, evaluation of the effectiveness of their use and methods of evaluation of the information capacity of measurements in micro- and nanosystem technology.
ФК09	Здатність використовувати технічне обладнання й устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень.	Ability to use technical equipment and equipment, decision-making systems, software and tools for conducting a scientific experiment and processing the results of experimental research.
ФК10	Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасній мікро- та наносистемній техніці та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікроконтролерних систем та електронних засобів.	The ability to apply knowledge of information processing and display methods in modern micro- and nanosystem technology and to demonstrate the ability to design, calculate and program microcontroller systems and electronic devices.
ФК11	Здатність до участі у розробці та удосконаленні наукової, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації.	Ability to participate in the development and improvement of scientific, design and construction, technological, metrological and organizational and management documentation.
ФК12	Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, методи машинного навчання, хмарні технології для дослідження та аналізу процесів в мікро- та наносистемній техніці, включаючи електронні біомедичні системи.	Ability to use information technologies, methods of intellectualization and visualization, artificial intelligence, methods of machine learning, cloud technologies for research and analysis of processes in micro- and nanosystem engineering, including electronic biomedical systems.
ФК13	Здатність використовувати інформаційні технології проектування для дослідження та аналізу процесів у мікро- і наносистемній техніці та біомедичних електронних системах.	Ability to use design information technologies for research and analysis of processes in micro- and nanosystem engineering and biomedical electronic systems.

7 – Програмні результати навчання (ПРН) / Programme learning outcomes		
ПРН01	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.	Formulate and solve complex engineering, production and/or scientific problems during the design, manufacture and research of micro- and nanosystem technology for various purposes and the creation of competitive developments, the implementation of results in business projects.
ПРН02	Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.	Determine directions, develop and implement modernization projects for the production of micro- and nanosystem equipment, taking into account technical, economic, legal, social and environmental aspects.
ПРН03	Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.	To optimize the designs of systems, devices and components of micro- and nanosystem technology, as well as their manufacturing technologies.
ПРН04	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.	Apply specialized conceptual knowledge, including modern scientific achievements, as well as critical understanding of modern problems in the field of micro- and nanoelectronics, to solve complex problems of professional activity.
ПРН05	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.	Communicate freely in national and foreign languages orally and in writing to discuss professional problems and results of activities in the field of micro- and nanoelectronics, presentation of research results and innovative projects.
ПРН06	Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження, використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.	Develop products and components of micro- and nanosystem technology, taking into account the requirements for their characteristics, technological and resource limitations, use modern design automation tools.
ПРН07	Розв’язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.	To solve the problems of synthesis and analysis of devices and devices of micro- and nanosystem technology.
ПРН08	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.	Collect necessary information using scientific and technical literature, databases and other sources, analyze and evaluate it.
ПРН09	Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв, застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.	Ensure production quality, choose technologies that guarantee obtaining the necessary characteristics of solid-state devices, apply modern methods of control of micro- and nanosystem equipment.
ПРН10	Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем.	To ensure professional development of team members taking into account global experience and requirements for personnel in the field of development and operation of micro- and nanoelectronic systems.

ПРН11	Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.	Investigate processes in micro- and nanoelectronic systems, devices and components using modern experimental methods and equipment, carry out statistical processing and analysis of experimental results.
ПРН12	Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп’ютерні моделі об’єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.	Build and research physical, mathematical and computer models of objects and processes of micro- and nanoelectronics.
ПРН13	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.	Manage complex work processes in the field of production and/or research of micro- and nanoelectronic systems, objectively evaluate the performance of the team and individual employees, determine measures to improve performance.
ПРН14	Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки.	Coordinate the work of teams of performers to conduct scientific research, design, development, analysis, calculation, modeling, production and testing of micro- and nanosystem equipment.
ПРН15	Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.	To ensure the protection of intellectual property, commercialization of the results of research, invention and design activities.
ПРН16	Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження у сфері мікро- та наноелектроніки, обирати ефективні методи досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям.	Plan and carry out scientific and applied research in the field of micro- and nanoelectronics, choose effective research methods, argue conclusions, present research results to specialists and non-specialists.
ПРН17	Досліджувати нові та використовувати існуючі методи аналізу, синтезу і ідентифікації характеристик і параметрів засобів мікро- та наносистемної техніки, біомедичних електронних приладів і систем.	Research new and use existing methods of analysis, synthesis and identification of characteristics and parameters of micro- and nanosystem technology, biomedical electronic devices and systems.
ПРН18	Досліджувати та проектувати прилади мікро- та наноелектроніки, моделювати процеси в мікроелектронних приладах та системах, аналізувати отриманні дані та на їх основі прогнозувати параметри новітніх приладів та систем мікро- та наносистемної техніки, електронних біомедичних систем.	Research and design micro- and nanoelectronics devices, model processes in microelectronic devices and systems, analyze the obtained data and, based on them, predict the parameters of the latest devices and systems of micro- and nanosystem technology, electronic biomedical systems.
ПРН19	Проводити експериментальні та теоретичні дослідження властивостей, випробування, проектування компонентів, пристроїв та систем електронної техніки, включаючи електронні біомедичні системи.	Conduct experimental and theoretical studies of the properties, testing, design of components, devices and systems of electronic equipment, including electronic biomedical systems.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми / Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення / Staffing	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (до Ліцензійних умов), 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.	In accordance with the staffing requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of HE (up to the Licensing conditions), approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. The implementation of the program is ensured by the involvement of highly qualified personnel with scientific degrees and scientific titles, including the involvement of teachers from foreign partner universities who have extensive experience in educational and methodological, scientific research work and meet the qualifications in accordance with the specialty and the specified personnel requirements.
Матеріально-технічне забезпечення / Material-technical support	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Наявна спеціалізована сертифікована лабораторія з автоматизованого проектування мікро- і наносхем, обладнана програмним забезпеченням CADENCE, з можливістю отримання кваліфікаційних сертифікатів виробника.	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of the educational activity of the corresponding level of HE (before the Licensing conditions), approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. There is a specialized certified laboratory for the automated design of micro- and nanocircuits, equipped with CADENCE software, with the possibility of obtaining manufacturer's qualification certificates.

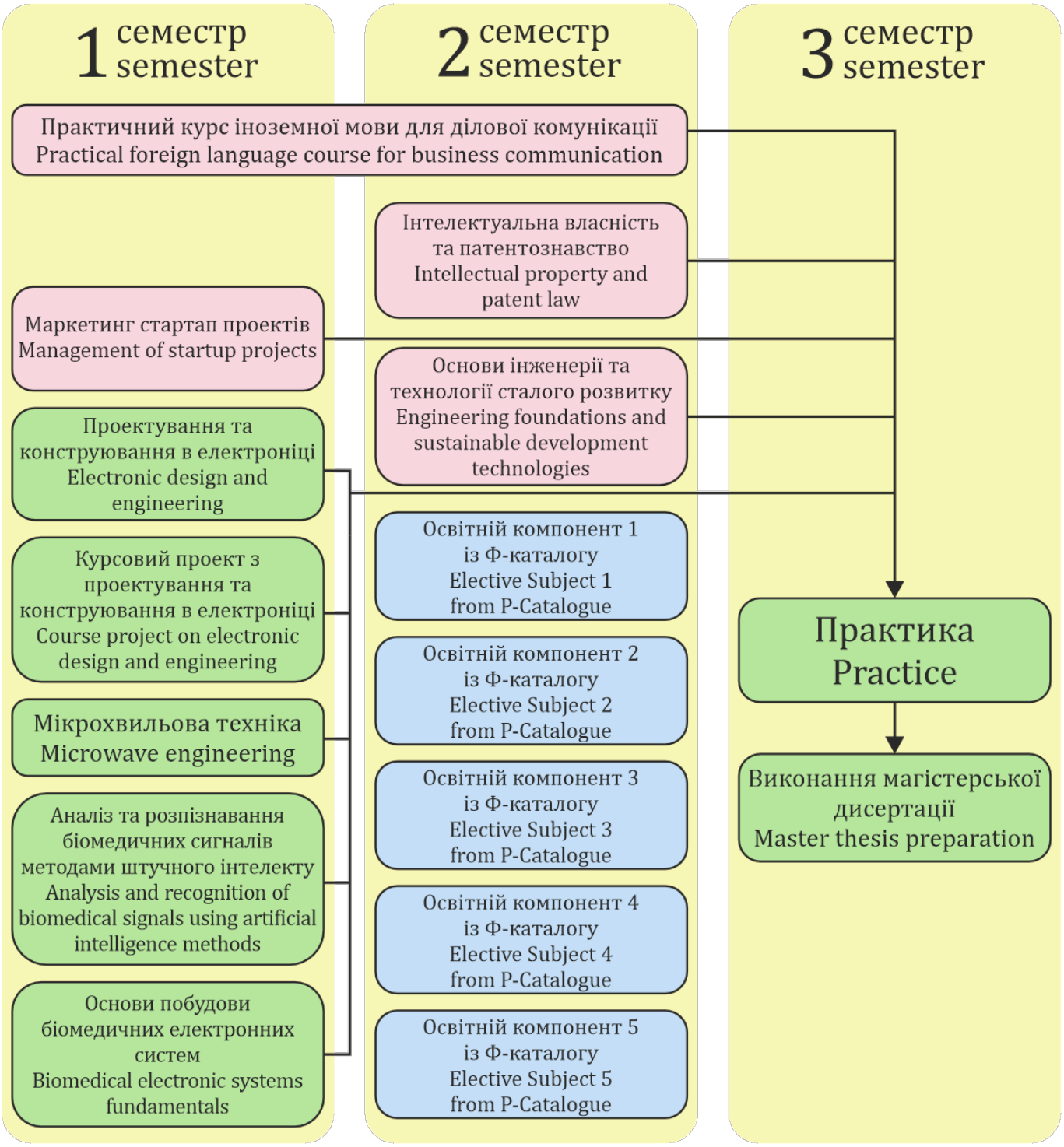
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення / Information and methodological support of the educational process	
Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету 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.	In accordance with the technological requirements for educational, methodical and informational support of educational activities of the corresponding level of HE (before the Licensing conditions), approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version, as well as: 1. Provision of the library with domestic and foreign professional periodicals of a corresponding or related profile, including in electronic form. 2. Availability of access to databases of periodical scientific publications in English of the relevant or related profile. 3. The presence of an official website of the educational institution, which contains basic information about its activities (structure, licenses and accreditation certificates, educational/educational-scientific/publishing/attestation (scientific personnel) activities, educational and scientific structural units and their composition , list of academic subjects, admission rules, contact information). 4. Availability of an electronic resource of the educational institution, which contains educational and methodical materials from the disciplines of the curriculum, including in the distance learning system.
9 – Академічна мобільність / Academic mobility	
Національна кредитна мобільність / National credit mobility	
На основі укладених угод з університетами-партнерами та науковими центрами.	Based on agreements concluded with partner universities and research centers.
Міжнародна кредитна мобільність / International credit mobility	
Програма створює умови, що забезпечують реалізацію міжнародної мобільності з мікро- і наноелектроніки та нанотехнологій, а також електронних систем біомедичного призначення у провідних університетах світу, стажування та отримання подвійного диплому. Можливість включеного навчання та стажування на основі угод про міжнародну академічну мобільність (Erasmus+ K2), подвійне дипломування у співпраці з Технічним Університетом м. Дрездена (Німеччина), Корейським Університетом Технологій м. Сеул (Республіка Корея), Католицьким університетом м. Льовен (Бельгія), Університетом Лотарінгія м. Нансі (Франція), Університетом м. Гранада (Іспанія), Університетом м. Осака (Японія).	The program creates conditions that ensure the implementation of international mobility in micro- and nanoelectronics and nanotechnologies, as well as electronic systems for biomedical purposes in the world's leading universities, internships and obtaining a double diploma. Possibility of included study and internship based on agreements on international academic mobility (Erasmus+ K2), double degree in cooperation with the Technical University of Dresden (Germany), Korea University of Technology in Seoul (Republic of Korea), Catholic University of Leuven (Belgium) , University of Lorraine in Nancy (France), University of Granada (Spain), University of Osaka (Japan).

Навчання іноземних здобувачів вищої освіти / Study of foreign applicants of higher education	
Для іноземних громадян навчання може здійснюватись у спільних групах з українськими аспірантами або в окремих групах з англійською мовою навчання.	For foreign citizens, studies can be carried out in joint groups with Ukrainian graduate students or in separate groups with English as the language of instruction.
10 – Процедура присвоєння професійних кваліфікацій / Procedure for awarding professional qualifications	
Програмою передбачено присвоєння освітньої кваліфікації. Професійна кваліфікація не присвоюється.	The program provides educational qualification. Professional qualification is not awarded.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю / Final control form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов’язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Маркетинг стартап проєктів / Marketing of Start-up Projects	3.0	Залік / Final test
Обов’язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Проектування та конструювання в електроніці / Electronic design and engineering	7.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Проектування та конструювання в електроніці. Курсовий проект / Electronic design and engineering. Course project	2.0	Залік / Final test
ПО 03	Мікрохвильова техніка / Microwave technology	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Аналіз та розпізнавання біомедичних сигналів методами штучного інтелекту / Analysis and recognition of biomedical signals using artificial intelligence methods	6.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Основи побудови біомедичних електронних систем / Biomedical electronic systems fundamentals	6.0	Залік / Final test
ПО 06	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 07	Виконання магістерської дисертації / Completion of Master’s Dissertation	16.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 з Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 з Ф-Каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 з Ф-Каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 з Ф-Каталогу / Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 з Ф-Каталогу / Educational Component 5 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
Загальний обсяг обов’язкових компонентів / Total volume of the required components:		67	
Загальний обсяг вибіркових 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 «Електронні мікро- і наносистеми та технології» спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» проводитьсяу формі захисту кваліфікаційної роботи (магістерської дисертації) та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня «магістр» з присвоєнням кваліфікації «магістр з електроніки, електронних комунікацій, приладобудування та радіотехніки» за освітньою програмою «Електроннімікро- і наносистеми та технології».

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Certification of applicants for higher education in the educational-professional program "Electronic micro- and nanosystems and technologies" of specialty G5 "Electronics, electronic communications, instrument engineering and radio engineering" is carried out in the form of defense of qualifying work (master thesis) and ends with the issuance of a standard document on the award of master's degree in “Electronics, electronic communications, instrument engineering and radio engineering” according to the educational program “Electronic micro- and nanosystems and technologies”.

Qualification work is checked for plagiarism and after the defense is placed in the repository of University Library for free access.

Certification is carried out openly and publicly.

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
ЗК01		X		X	X	X				X	
ЗК02	X			X		X				X	X
ЗК03		X								X	
ЗК04	X				X					X	
ЗК05	X	X	X	X						X	X
ЗК06	X	X		X	X	X				X	
ЗК07			X							X	X
ЗК08			X	X						X	X
ФК01						X	X		X		X
ФК02									X		X
ФК03					X	X	X	X	X		
ФК04					X	X	X	X	X	X	X
ФК05					X	X	X	X	X	X	
ФК06	X		X		X	X				X	
ФК07											X
ФК08					X	X				X	X
ФК09							X	X	X	X	X
ФК10					X	X	X	X	X	X	X
ФК11								X	X		
ФК12							X	X	X	X	
ФК13					X	X	X	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
ПРН01	X			X	X	X				X	X
ПРН02	X	X		X		X				X	
ПРН03					X	X	X	X			
ПРН04		X			X	X	X	X	X	X	X
ПРН05	X	X	X	X		X				X	X
ПРН06						X	X		X		X
ПРН07					X	X	X		X	X	
ПРН08	X		X			X				X	X
ПРН09											X
ПРН10		X									X
ПРН11							X		X	X	
ПРН12							X	X	X	X	
ПРН13											X
ПРН14				X						X	X
ПРН15				X							
ПРН16				X						X	
ПРН17								X	X	X	
ПРН18								X	X	X	
ПРН19					X	X	X	X	X	X	