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

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

APPROVED
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(minutes of meeting № 5 of 13.05 2024)
Chairman of the Academic Council
Mykhailo ILCHENKO

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

ФІЗИЧНИЙ ЗАХИСТ ТА ОБЛІК І КОНТРОЛЬ ЯДЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

PHYSICAL PROTECTION, ACCOUNTING AND CONTROL OF NUCLEAR MATERIALS

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME

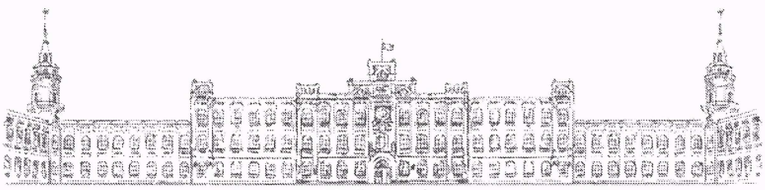
ЄДЕБО iD: ***28732***

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 143 Атомна енергетика
Галузь знань: 14 - Електрична інженерія
Кваліфікація: магістр з атомної енергетики

Second (master) level of higher education
Speciality: 143 Atomic Energy
Knowledge branch: 14 - Electrical engineering
Qualification: Master of Nuclear Energy

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом ректора №НОД 434 від 10.06 2024 р.

Enacted since 2024/2025 academic year
by rector's order No. 434 of 10.06 2024



Київ/Kyiv
2024

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:

Керівник групи/Team leader:

ФІЛАТОВ Вододимир Іванович, кандидат технічних наук, доцент кафедри атомної енергетики / Volodumir FILATOV, PhD, Associated Professor of Nuclear Energy Department.

Члени групи/Team members:

ПИСЬМЕННИЙ Євген Миколайович, доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики, голова НМКУ зі спеціальності 143 Атомна енергетика / Eugen PYSMENNYY, Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of Educational and Scientific Institute of Atomic and Thermal Energy, Head of Science and Methodological Commission of the University on specialty 143 Nuclear Power Engineering.

КЛЕВЦОВ Сергій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри атомної енергетики / Sergii KLEVTSOV, PhD, Associated Professor of Nuclear Energy Department.

БІБІК Тимофій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри атомної енергетики / Tymofii BIBIK, PhD, Associated Professor of Nuclear Energy Department.

БАРАНЮК Олександр Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Olexander BARANYUK, PhD, Associated Professor, Associated professor of Nuclear Energy Department.

ПЕЧЕРИЦЯ Олександр Володимирович., кандидат технічних наук, заступник директора з наукової та міжнародної діяльності ДНТЦ ЯРБ/ Olexander Pecherytsia, deputy director for scientific and international activities of the National scientific and technical center for Nuclear and Radiation Safety.

КОЗЛОВ Антон Євгенович , *магістрант групи ТЗ – 31мп, кафедра атомної енергетики / Anton Kozlov, master's student of the TZ group - 31mp, Nuclear Energy Department.*

ШТИЛЬ Олексій Вадимович, *магістрант групи ТЗ – 31мп, кафедра атомної енергетики / Oleksiy Shtil, master's student of the TZ group - 31mp, Nuclear Energy Department*

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 143 Атомна енергетика (протокол № 5 від « 24 » квітня 2024 р.)/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 143 Nuclear Power Engineering (minutes of meeting № 5 of 24 April 2024)

Голова НМКУ-143/Chairman of the SMCU-143

_____ Євген ПИСЬМЕННИЙ, / Eugen PYSMENNYY

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від 09.05 р. 2024
The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (minutes of meeting № 7 of 09.05 2024)

Голова Методичної ради/Chairman of the Methodological Council

_____ Анатолій Мельниченко/ Anatolii MELNICHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

- проєкт стандарту другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 143 Атомна енергетика;

- наказ №НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік»;

- Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- класифікатор професій ДК 003:2010 (зміни внесено Наказом Мінекономіки №1410 від 16 січня 2024 р.);

- проєкт наказу МОН України Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти;

- результати громадського обговорення: зауваження та пропозицій стейкхолдерів, випускників та здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів спеціальності 143 Атомна енергетика, фахівців галузі;

- рекомендації експертної групи при проходженні акредитації.

Враховано фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):

БОРЗЕНКОВ Вячеслав Валерійович, заступник директора з фізичного захисту та спеціалізованої безпеки АТ «НАЕК Енергоатом»

САПОЖНИКОВ Юрій Анатолійович, кандидат технічних наук, голова правління АТ «Київський інститут «Енергопроект»

ДРАПЕЙ Сергій Станіславович, кандидат технічних наук, директор Навчального центру з фізичного захисту, обліку та контролю ядерних матеріалів ім. Джорджа Кузьмича Інституту ядерних досліджень НАН України

- draft standard for the second (master) level of higher education in specialty 143 Nuclear Power Engineering;

- order No. NOD/263/24 dated April 8, 2024 "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year";

- Regulations on the development, approval, monitoring, and revision of educational programs of Igor Sikorsky KPI;

- Regulations on the exercise of the right to free choice of academic disciplines by higher education applicants of Igor Sikorsky KPI;

- of the classifier of professions DK 003:2010 (amended by Order of the Ministry of Economy No. №1410 dated January 16, 2024); results of public discussion; comments and suggestions of stakeholders;

- Draft Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine On Amendments to Certain Standards of Higher Education;

- results of public discussion: comments and suggestions of stakeholders, graduates, and students of higher education, who are studying under the educational and professional program Physical protection and accounting and control of nuclear materials, specialty 143 Nuclear Power Engineering;

- recommendations of the expert group during accreditation.

Professional expertise by interested persons (stakeholders) is taken into account:

Viachslav Borzenkov, deputy director for physical protection and specialized security of NAEK Energoatom JSC

Yury Sapozhnikov, PhD, Chairman of the Board of JSC "Kyiv Institute "Energoproekt"

Sergiy Drapey, PhD, Director of the George Kuzmych Educational Center for Physical Protection, Accounting and Control of Nuclear Materials of the Institute of Nuclear Research of the National Academy of Sciences of Ukraine

Еволюція ОП/Evolution of the EP

У 2015 році на замовлення Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Центр з вивчення проблем нерозповсюдження ім. Джеймса Мартіна «Монтерейський інститут міжнародних досліджень» визначив проблеми та надав рекомендації щодо розвитку освітнього потенціалу у галузі ядерної захищеності в Україні. Місцем запровадження освятньої «Фізичний захист, облік та контроль ядерних матеріалів» Група Центру рекомендувала обрати КПІ ім. Ігоря Сікорського. У 2017 році був підписаний контракт між КПІ ім. Ігоря Сікорського та Національною адміністрацією з ядерної захищеності/США Департамент енергетики, щодо розробки ОПП «Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів».

У 2018 році для підготовки фахівців другого (освітньо-професіного) рівня вищої освіти була затверджена освітньо–професійна програма підготовки «Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів».

З метою врахування вимог Постанови КМ України від 25.06.2020 р. № 519 (нова редакція «Національної рамки кваліфікації»), враховуючи пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, у 2021 році було проведено чергове оновлення ОП. Переглянуто зміст ОП, раціональне призначення кредитів, повноту документального, кадрового, інформаційного та іншого забезпечення.

У 2023 році була проведена акредитація освітньої програми . Отриманий сертифікат про акридетацію освітньої програми № 5497 від 07.07.2023, дійсний до 01.07.2028.

В результаті оновлення освітньої програми до пропонуємої версії було здіснено:

- Виключено освітні компоненти: ПО.10.1 Науково-практична робота над темою магістерської дисертації. Частина - 1. Методологія рішення складних інженерно-наукових задач; ПО.10.2 Науково-практична робота над темою магістерської дисертації. Частина - 2. Науково-інноваційні задачі магістерської дисертації; ПО 6 Системи фізичного захисту. Курсова робота.

- Здійснено зміна навантаження та кодів освітніх компонентів, що входять в освітню програму пропонуємої редакції (наведено нижче у таблиці):

Назва освітнього компоненту (ОК)	кількість кредитів	кількість кредитів	код ОК	код ОК
	після оновлення	до оновлення	після оновлення	до оновлення
Міжнародні та національні законодавчі, нормативні та інституційні основи для фізичної ядерної безпеки	4,0	2,5	ПО 01	ПО 08
Культура ядерної захищеності	4,0	3,0	ПО 02	ПО 09
Аналіз проектної загрози	4,0	4,0	ПО 03	ПО 01
Використання обліку та контролю ядерного матеріалу для фізичної ядерної безпеки	4,0	2,0	ПО 04	ПО 02
Управління фізичною ядерною безпекою на національному та об'єктовому рівнях	4,0	4,0	ПО 05	ПО 03
Системи фізичного захисту	4,0	5,0	ПО 06	ПО 04
Система поводження з радіоактивними відходами	4,0	3,5	ПО 07	ПО 07

Prerequisites for the creation of the OP "Physical protection, accounting and control of nuclear materials" at Igor Sikorsky KPI were formed in 2014. The need for the development and implementation of this program was caused, firstly, by the presence in Ukraine of 15 nuclear power reactors and 2 research reactors, storage facilities for spent nuclear fuel, radioactive waste, as well as the fact that Ukraine is a country on the territory of which transit transportation or interstate transportation of fresh and spent fuel is carried out nuclear fuel. Secondly, there is great concern of the international community about the possibility of sabotage at nuclear installations and other radiation-hazardous objects with the subsequent release into the surrounding natural environment of a large amount of radioactive materials, which will be accompanied by significant exposure of personnel, the population and radioactive pollution of the environment. An additional factor turned out to be the fact that none of the higher education institutions of Ukraine trains specialists in this professional direction.

In 2015, by order of the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine, the Center for the Study of Non-Proliferation Problems named after James Martin "Monterey Institute of International Studies" identified problems and provided recommendations for the development of educational potential in the field of nuclear security in Ukraine. The Group of the Center recommended to choose Igor Sikorsky KPI as the place of introduction of "Physical protection, accounting and control of nuclear materials" specialty. In 2017, a contract was signed between Igor Sikorskyi KPI and the National

Nuclear Security Administration/US Department of Energy, regarding the development of the "Physical protection and accounting and control of nuclear materials" educational program.

In 2018, the educational and professional program "Physical protection, accounting and control of nuclear materials" was approved for the education of specialists of the second (educational and professional) level of higher education.

In order to take into account the requirements of Resolution No. 519 of the Cabinet of Ministers of Ukraine of June 25, 2020 (the new version of the "National Qualification Framework"), taking into account the proposals of the participants of the educational process involved in the implementation, the proposals of graduators, employers and other external stakeholders, in 2021 a another educational program update. The content of the educational program, the rational allocation of loans, the completeness of documentary, personnel, information and other support have been reviewed.

In 2023, the accreditation of the educational program was carried out. Certificate of accreditation of the educational program No. 5497 (dated 07.07.2023 and valid until 01.07.2028) was received.

As a result of updating the educational program to the proposed version, the following was changed:

- Educational components that are excluded: ПО.10.1 Scientific and practical work on the topic of the master's thesis. Part - 1. Methodology for solving complex engineering and scientific problems; ПО.10.2 Scientific and practical work on the topic of the master's thesis. Part - 2. Scientific and innovative tasks of the master's thesis; PO 6 Physical protection systems. Coursework.

- The load and codes of educational components included in the educational program of the proposed edition have been changed (indicated in the table below):

Name of the educational component (EC)	number of credits	number of credits	Code EC	Code EC
	after renewal	before renewal	after renewal	before renewal
International and national legislative, regulatory and institutional frameworks for nuclear security	4,0	2,5	ПО 01	ПО 08
Nuclear security culture	4,0	3,0	ПО 02	ПО 09
Design Basis Threat analysis	4,0	4,0	ПО 03	ПО 01
Use of accounting and control of nuclear material for nuclear security	4,0	2,0	ПО 04	ПО 02
Management of nuclear security at the national and facility levels	4,0	4,0	ПО 05	ПО 03
Physical protection systems	4,0	5,0	ПО 06	ПО 04
Radioactive waste management system	4,0	3,5	ПО 07	ПО 07

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 – Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute of Institute of Nuclear and Thermal Energy
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра магістр з атомної енергетики	Master Degree Master of Nuclear Energy
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів	Physical Protection, Accounting and Control of Nuclear Materials
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5497 від 2023-07-07 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No 5497 from 2023-07-07 valid to 2028-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	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); Заоч.;	full-time; part-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/143_OPPM_FZOKYaM	

2 – Мета освітньої програми/Educational programme purpose	
Мета освітньої програми полягає у підготовці професіоналів, здатних вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі електричної інженерії та здійснювати професійну діяльність за спеціальністю 143 «Атомна енергетика» та суміжних галузей, шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства і реалізується через: - гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих технічних професіоналів, здатних комплексно й системно аналізувати проблеми електричної інженерії та суміжних галузей, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію; - формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.	The purpose of the educational program is to prepare professionals who are able to solve complex specialized tasks and practical problems in the field of electrical engineering and to carry out professional activities in the specialty 143 "Nuclear energy" and related fields, through the internationalization of the educational process in the conditions of sustainable innovative scientific and technical development of society and is implemented by: - harmonious and multidimensional education of future highly qualified technical professionals who are able to comprehensively and systematically analyze the problems of electrical engineering and related fields, aware of the nature of surrounding processes and phenomena, provide and conduct intercultural communication; - formation of high adaptability of higher education students in the conditions of transformation of the labor market through interaction with employers and other stakeholders.

3 – Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
Об’єкти вивчення та діяльності: нейтронно-фізичні, радіаційні, теплогідравлічні та хімічні процеси в ядерних реакторах при нормальній експлуатації, проєктних, запроєктних аваріях, включаючи важкі аварії, процеси вироблення, перетворення, використання теплової енергії. Тепломасообмін в теплообмінних установках, підвищення надійності, експлуатація, подовження строку та зняття з експлуатації АЕС, поводження з радіоактивними відходами (РАВ) та відпрацьованим ядерним паливом, аналіз та забезпечення ядерної та радіаційної безпеки, управління аваріями та аварійна готовність і реагування. Міжнародні та національні норми щодо забезпечення ядерної захищеності, культура захищеності, фізичний захист ядерних установок та об’єктів поводження з РАВ, облік і контроль ядерних матеріалів. Виявлення та реагування на злочинні чи несанкціоновані дії з використанням ядерних та інших радіоактивних матеріалів поза межами регулятивного контролю, оцінка проєктних загроз, проєктування та експлуатація систем фізичного захисту, управління надзвичайними та кризовими ситуаціями на ядерних установках, протидія загрозам внутрішнього правопорушника, вимірювання ядерних та радіоактивних матеріалів, об’єкти та технології поводження з РАВ. **Цілі навчання**: підготовка фахівців, здатних: проєктувати, експлуатувати, забезпечувати ядерну захищеність на ядерних установках, монтаж, налагодження та ремонт, створення нового обладнання та впровадження новітніх технологій; забезпечувати фізичний захист, облік і контроль ядерних матеріалів та культуру захищеності, як на об’єктовому рівні, а так на загальнодержавному рівні, а також при транспортуванні ядерних матеріалів; застосовувати науковий підхід та проводити наукові дослідження, виконувати викладацьку діяльність. **Теоретичний зміст предметної області**: теорія переносу, закони збереження та взаємодії, теорія ядерних реакторів, фізико-хімічні процеси в матеріалах та технологічних системах, устаткуванні ядерних енергетичних установок, теорія теплообміну та гідрогазодинаміки, теорія радіоактивності, взаємодія випромінювання з речовиною, теорія вимірювання випромінювань, теорія побудови систем фізичного захисту ядерних установок. **Методи, методики та технології** розрахунків процесів в ядерних установках та в обладнанні ядерно-енергетичного комплексу, вимірювання ядерних та радіоактивних матеріалів; ймовірнісного детерміністичного аналізу та аналізу проєктної загрози; проєктування систем і обладнання, розробки технологічних схем і креслеників з використанням сучасних інженерних комп’ютерних програм. **Інструменти та обладнання:** засоби, пристрої, системи, технології проектування, вимірювань, контролю, моніторингу, спеціалізовані розрахункові коди моделювання та обробки даних при дослідженні об’єктів діяльності	**Objects of study and activity:** neutron-physical, radiation, thermohydraulic and chemical processes in nuclear reactors during normal operation, design, post-design accidents, including severe accidents, processes of production, transformation, use of thermal energy. Heat and mass transfer in heat exchange installations, reliability improvement, operation, extension of term and decommissioning of nuclear power plants, management of radioactive waste (RW) and spent nuclear fuel, analysis and provision of nuclear and radiation safety, accident management and emergency preparedness and response. International and national norms for ensuring nuclear security, culture of security, physical protection of nuclear installations and radioactive waste management facilities, accounting and control of nuclear materials. Detection and response to criminal or unauthorized actions using nuclear and other radioactive materials out of regulatory control, assessment of project threats, design and operation of physical protection systems, management of emergency and crisis situations at nuclear installations, insider threat counteraction, measurement of nuclear and radioactive materials, objects and technologies of RW management. **Training goals:** training specialists capable of: designing, operating, ensuring nuclear security at nuclear installations, installation, debugging and repair, creation of new equipment and introduction of the latest technologies; to provide physical protection, accounting and control of nuclear materials and a culture of security, both at the facility level and at the national level, as well as during the transportation of nuclear materials; apply a scientific approach and conduct scientific research, perform teaching activities. **Theoretical content of the subject area:** theory of transfer, laws of conservation and interaction, theory of nuclear reactors, physical and chemical processes in materials and technological systems, equipment of nuclear power plants, theory of heat exchange and hydrogas dynamics, theory of radioactivity, interaction of radiation with matter, theory of radiation measurement, theory construction of systems of physical protection of nuclear installations. **Methods, techniques and technologies** for calculating processes in nuclear installations and in the equipment of the nuclear power complex, measuring nuclear and radioactive materials; probabilistic deterministic analysis and project threat analysis; designing systems and equipment, developing technological schemes and blueprints using modern engineering computer programs. **Tools and equipment:** tools, devices, systems, design, measurement, control, monitoring technologies, specialized calculation codes for modeling and data processing in the study of objects of activity.
Орієнтація ОП/Aspect	
Освітня програма має освітньо-професійну орієнтацію	The educational program has an educational and professional orientation
Основний фокус ОП/Main focus	
Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 143 Атомна енергетика. Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у галузі електричної інженерії. Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку галузі електричної інженерії та енергетики. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливлюють їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, науково-дослідницької та інноваційної (в тому числі міжнародної) діяльності. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп’ютерні засоби проектування та моделювання процесів та інші освітні компоненти завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання. Ключові слова: ядерні матеріали, радіоактивні матеріали, облік та контроль, системи фізичного захисту, проектні загрози, культура захищеності	Special education in the field of knowledge 14 Electrical engineering with a specialty 143 Nuclear power. Acquiring educational qualifications for performing professional activities in the field of electrical engineering. The program is based on well-known scientific principles, taking into account the current state of development of the field of electrical engineering and energy. The program is aimed at the formation of such competences of students of higher education, which enable their comprehensive professional, intellectual, social and creative development, taking into account the new realities and challenges of today for the implementation of engineering, scientific research and innovative (including international) activities. Students of higher education have the opportunity to acquire knowledge from related fields, master modern computer tools for designing and modeling processes and other educational components due to the possibility of forming a flexible individual learning trajectory. Keywords: nuclear materials, radioactive materials, accounting and control, physical protection systems, design threats, security culture.
Особливості ОП/Features	
Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців у галузі електричної інженерії. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем на спеціалізованих підприємствах та опанування сучасних інженерних технологій комп’ютерного проектування систем. Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. При підготовці професіоналів використовується матеріально-технічна база навчально-наукового центру надійності та безпеки АЕС, навчально-наукового центру підтримки ядерної захищеності та ліцензійне сучасне програмне забезпечення. Можлива участь здобувачів вищої освіти у літніх спеціалізованих школах, студентських наукових гуртках, науково-практичних конференціях за профілем спеціальності.	Interdisciplinary and multidisciplinary training of specialists in the field of electrical engineering. Graduates of higher education undergo internships according to their profile at specialized enterprises and master modern engineering technologies of computer-aided design of systems. The implementation of the program involves the involvement of practicing professionals, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process. The material and technical base of the NPP Reliability and Safety Educational and Scientific Center, the Nuclear Safety Support Educational and Scientific Center and licensed modern software are used in the training of professionals. It is possible for students of higher education to participate in specialized summer schools, student scientific circles, and scientific and practical conferences according to the specialty profile.

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment	
Професіонал підготовлений до роботи в галузі електричної інженерії відповідно до Національного класифікатора професій ДК 003:2010 (зміни згідно Наказу Мінекономіки №810–21 від 25 жовтня 2021 р.) за кваліфікаційними рівнями робітників: Код 2143.2 Інженер-енергетик.	The professional is prepared to work in the field of electrical engineering in accordance with the National Classifier of Professions DK 003:2010 (amended according to the Order of the Ministry of Economy No. 810–21 dated October 25, 2021) according to the qualification levels of workers: Code 2143.2 Power engineer.
Подальше навчання/Further study	
Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.	Continuation of education at the third (educational and scientific) level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the adult education system.

5 – Викладання та оцінювання/Teaching and assessment	
Викладання та навчання/Teaching and studying	
Студенто-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через практику. Усім учасникам освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів. Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок самостійного отримання глибинних знань. Освітній процес здійснюється на основі акмеологічного, аксіологічного, системного, компетентнісного, особистісно орієнтовного та інноваційно-інформативного підходу. Застосовується творчий стиль навчання, стимулюючий до творчості в пізнавальній діяльності та ініціативності, навчання через практику. Методи навчання: комунікативно-когнітивний, проблемного викладу, евристичний (частково–пошуковий), дослідницький, дискусійний. Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій за окремими освітніми компонентами, технологія змішаного навчання, практика; виконання магістерської дисертації; доступ до використання лабораторій, обладнання тощо	All participants of the educational process are provided with timely, accessible and understandable information about the goals, content and program results of training, the order and criteria of evaluation within the limits of individual educational components. The general learning style is creatively oriented, aimed at developing the skills of independent acquisition of in-depth knowledge. The educational process is carried out on the basis of acmeological, axiological, systemic, competence-based, personally oriented and innovative and informative approach. A creative learning style is used, stimulating creativity in cognitive activity and initiative, learning through practice. Teaching methods: communicative-cognitive, problem-based presentation, heuristic (partly search), research, discussion. Teaching is carried out in the form of: lectures, seminars, practical and laboratory classes, independent work with the possibility of consultations with the teacher, individual classes, application of information and communication technologies for individual educational components, mixed learning technology, practice; execution of a master's thesis; access to the use of laboratories, equipment, etc.
Оцінювання/Assessment	
Поточний контроль у вигляді: презентацій, опитувань, тестів, модульних контрольних робіт, захисту проєкту. Семестровий контроль у вигляді: заліків, письмових і усних екзаменів, звітів. Атестація у вигляді захисту магістерської дисертації. Всі види контролю оцінюються у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.	Current control in the form of: presentations, surveys, tests, modular control works, project protection. Semester control in the form of: assessments, written and oral exams, reports. Certification in the form of defense of a master's thesis. All types of control are evaluated in accordance with the Regulation on the system of evaluation of learning results at Igor Sikorsky KPI.

6 – Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
ІК01. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі атомної енергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.		The ability to solve complex professional tasks and practical problems in the field of atomic energy or in the learning process, which involves the application of theories of heat and mass transfer, technical thermodynamics, hydrogas dynamics, transformation (conversion) of energy, technical mechanics and methods of the relevant sciences and is characterized by the complexity and uncertainty of conditions.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК01	Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та застосування інформації з різних джерел.	Ability to search, process, analyze and apply information from various sources.
ЗК02	Здатність розробляти проекти та управляти ними.	Ability to develop and manage projects.
ЗК03	Здатність виявляти та оцінювати ризики.	Ability to identify and assess risks.
ЗК04	Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.	The ability to use a foreign language to carry out scientific and technical activities.
ЗК05	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).
ЗК06	Здатність працювати в міжнародному контексті.	Ability to work in an international context.
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК01	Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп’ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач атомної енергетики.	Ability to develop, research and apply physical, mathematical and computer models, calculation methods and specialized software for solving scientific problems of atomic energy.
ФК02	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики.	Ability to apply existing and develop new methods, techniques, technologies and procedures to solve complex engineering tasks in the field of nuclear energy
ФК03	Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем, а також реакторної установки в цілому.	Ability to apply acquired specialized conceptual knowledge and skills in the design and operation of equipment and systems.
ФК04	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для моделювання систем та процесів.	Ability to demonstrate knowledge and understanding of mathematical principles and methods required for modeling systems and processes
ФК05	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання атомно-енергетичного комплексу.	The ability to develop plans and projects to ensure the achievement of a specific goal, taking into account all aspects of the problem to be solved, including production, operation, maintenance and disposal of equipment of the nuclear power complex

ФК06	Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил и стандартів в галузі атомної енергетики.	Ability to demonstrate understanding of regulations, norms, rules and standards in the field of nuclear energy
ФК07	Здатність демонструвати розуміння проблем якості та управління безпекою в галузі атомної енергетики.	Ability to demonstrate understanding of quality and safety management issues in the nuclear power industry
ФК08	Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень.	Ability to demonstrate knowledge of the characteristics of specific materials, equipment, processes, and products in the nuclear power industry, their conditions of use, and related limitations.
ФК09	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу.	The ability to develop and implement measures to increase reliability and safety in the design and operation of nuclear power complex equipment
ФК10	Здатність приділяти увагу питанням захищеності відповідно до їх значимості.	Ability to pay attention to security issues according to their importance
ФК11	Здатність приймати ефективні рішення з проектування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.	The ability to make effective decisions on the design and operation of systems and equipment of reactor plants, taking into account the requirements for quality, environmental friendliness, reliability, competitiveness and labor protection
ФК12	Здатність притримуючись принципів культури захищеності оцінювати проектну загрозу, оцінювати та розробляти системи фізичного захисту ядерних установок та на транспорті, а також протидіяти внутрішньому правопорушнику згідно чинного законодавства, норм правил і стандартів.	The ability to adhere the principles of security culture, assess the design threat, evaluate and develop systems of physical protection of nuclear installations and on transport, as well as counteract the internal offender in accordance with current legislation, norms, rules and standards
ФК13	Здатність притримуючись принципів культури захищеності категорізувати ядерні матеріали та джерела іонізуючого випромінювання, вести їх облік та контроль та застосовувати методи руйнуючого та неруйнуючого аналізу згідно чинного законодавства, норм правил і стандартів.	Adherence ability of the principles of security culture, categorize nuclear materials and sources of ionizing radiation, keep their records and control, and apply methods of destructive and non-destructive analysis in accordance with current legislation, norms, rules and standards
ФК14	Здатність виконувати управління фізичною ядерною безпекою на національному та об’єктовому рівнях, управління містом скоєння ядерного злочину та застосовувати методи ядерної криміналістики згідно міжнародної практики, національних норм правил і стандартів.	The ability to manage physical nuclear security at the national and facility levels, manage the site of a nuclear crime and apply nuclear forensics methods in accordance with international practice, national norms, rules and standards

7 – Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН01	Розв’язувати складні інженерні завдання і проблеми атомної енергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань.	To solve complex engineering tasks and problems of atomic energy, which requires updating and integration of knowledge
ПРН02	Демонструвати спеціалізовані концептуальні знання з атомної енергетики, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.	Demonstrate specialized conceptual knowledge of atomic energy acquired in the process of study and/or professional activity, including knowledge and understanding of the latest achievements that provide the ability for innovative and research activities
ПРН03	Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем атомної енергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.	It is clear and unambiguous to convey one's own conclusions on the problems of atomic energy, as well as the knowledge and explanations that substantiate them, to specialists and non-specialists, in particular to people who are studying
ПРН04	Подальше навчання в галузі атомної енергетики, електричної інженерії і дотичних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.	Further study in the field of nuclear energy, electrical engineering and related fields of knowledge, which is largely autonomous and independent.
ПРН05	Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики.	All modern technologies, equipment, information management tools solve complex engineering tasks and problems of nuclear energy
ПРН06	Застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об’єктів, процесів і методів атомної енергетики.	Apply the acquired knowledge for the analysis of engineering objects, processes and methods of atomic energy
ПРН07	Здійснювати пошук інформації, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для вирішення професійних завдань в атомній енергетиці у тому числі з використанням іноземної мови.	Search for information, as well as use databases and other sources of information to solve professional tasks in atomic energy, including using a foreign language
ПРН08	Застосовувати свої знання і розуміння для розробки проектів згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик теплоносіїв, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні обладнання атомно-енергетичного комплексу.	Apply your knowledge and understanding to develop projects in accordance with the defined and described requirements for structures, technological schemes, equipment operation modes, characteristics of coolants, schemes of their movement and relevant materials used in the analysis of processes and the design of nuclear power complex equipment
ПРН09	Розуміння методології проектування обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до технічних умов та нормативних документів.	Understanding of the methodology of designing nuclear power plant equipment in accordance with technical conditions and regulatory documents.
ПРН10	Формулювати і розв’язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування і експлуатації обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.	Formulate and solve complex engineering, production and/or research problems during the design and operation of equipment and the creation of competitive developments, the implementation of results in innovative projects
ПРН11	Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань в атомній енергетиці.	Select and use appropriate equipment, tools and methods for solving engineering and/or scientific tasks in nuclear power.

ПРН12	Розуміння проблем здоров'я, безпеки і правових питань та відповідних обов'язків інженерної практики в атомній енергетиці, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, відповідальності та обов’язків щодо дотримання кодексу професійної етики і норм інженерної практики.	Understanding of health, safety and legal issues and related responsibilities of engineering practice in nuclear energy, social and environmental consequences of technical decisions, responsibilities and obligations for compliance with the code of professional ethics and standards of engineering practice.
ПРН13	Розуміння експлуатації обладнання атомно-енергетичного комплексу відповідно до екологічного законодавства й правових норм в галузі охорони здоров’я людей і забезпечення безпеки інженерної діяльності.	Understanding the operation of the equipment of the nuclear power complex in accordance with environmental legislation and legal norms in the field of human health protection and ensuring the safety of engineering activities
ПРН14	Використовувати іноземні мови у професійній діяльності в галузі електричної інженерії і, зокрема, атомної енергетики.	To use foreign languages in professional activities in the field of electrical engineering and, in particular, nuclear energy
ПРН15	Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі атомної енергетики.	To carry out effective protection of intellectual property in the field of atomic energy
ПРН16	Оцінювати проєктні загрози, вразливість систем фізичного захисту та пропонувати заходи підвищення рівня захищеності ядерних установок та на транспорті із застосуванням сучасних інженерних підходів та інструментів.	Assess design threats, vulnerability of physical protection systems and propose measures to increase the level of security of nuclear installations and transport using modern engineering approaches and tools.
ПРН17	Розуміти функціювання системи обліку та контролю ядерних матеріалів на міжнародному, національному та об’єктовому рівні і застосовувати свої знання для виконання процедур обліку та контролю ядерних матеріалів.	Understand the functioning systems of accounting and control of nuclear materials at the international, national and facility level and apply their knowledge to perform procedures of accounting and control of nuclear materials.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (в чинній редакції). Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів.	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 (as amended). The implementation of the program provides the involvement of practicing professionals, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process.
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (в чинній редакції). При підготовці професіоналів використовується сучасне програмне забезпечення: MS Windows 10 та MS Office, САПР AUTODESK, STAR NPP, FortisX, AXIS Site Designer, AxTraxNG, RISCO configuration tool, Senstar Symphony, Winspectrum, лабораторне устаткування Навчально-наукового центр підтримки ядерної захищеності та Навчального центру з фізичного захисту, обліку та контролю ядерних матеріалів імені Джоржа Кузьмича.	In accordance with the technological requirements for material and technical support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 (as amended). In the training of professionals, modern software is used: MS Windows 10 and MS Office, AUTODESK CAD, STAR NPP, FortisX, AXIS Site Designer, AxTraxNG, RISCO configuration tool, Senstar Symphony, Winspectrum, laboratory equipment of the Training and Research Center for Nuclear Security Support and the George Kuzmych Training Center for Physical Protection, Accounting and control of nuclear materials.

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process

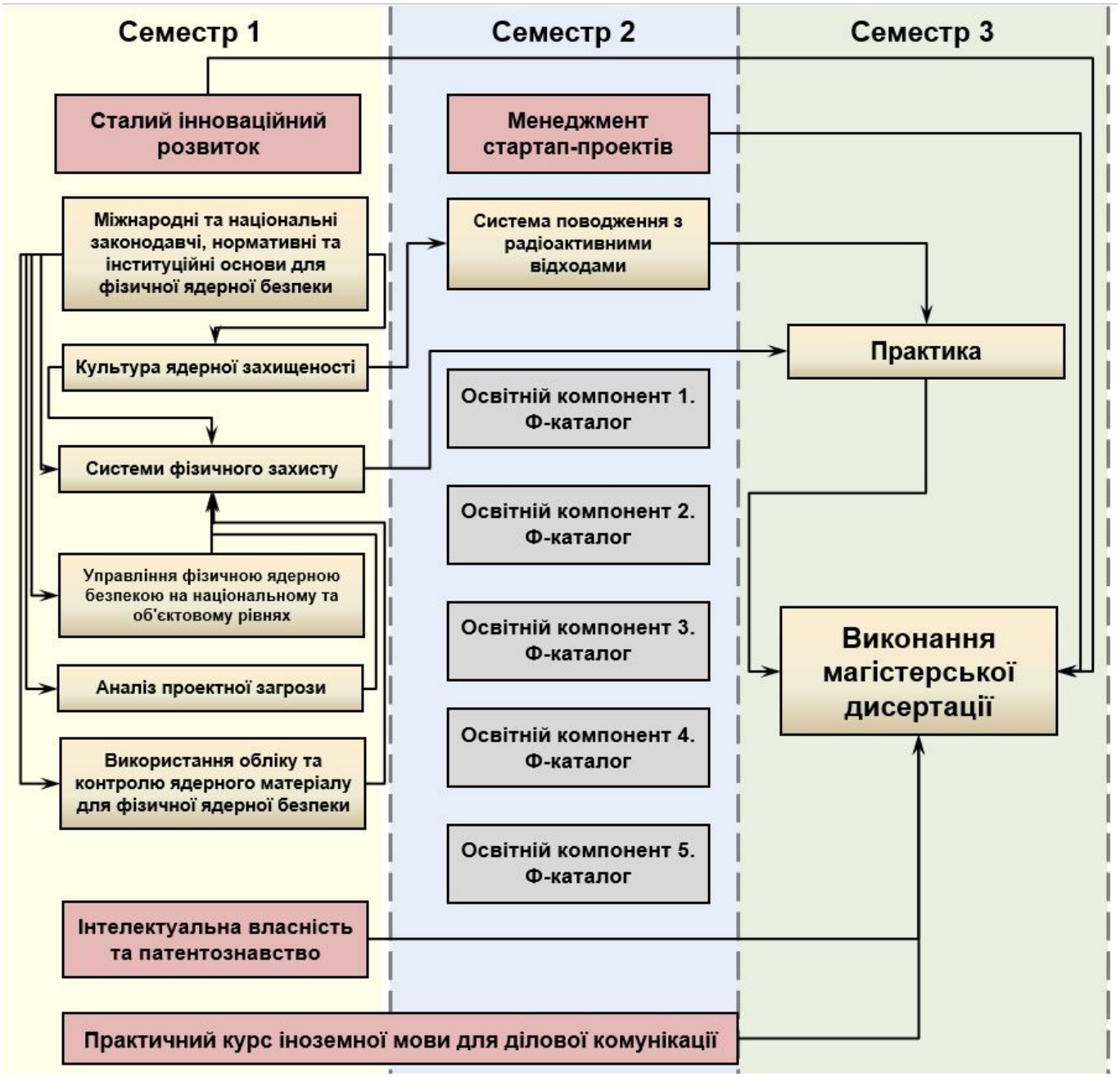
Дисципліни ОПП повністю забезпечені навчальними посібниками. Навчально-методичне забезпечення розміщенно в електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://ela.kpi.ua/) та в системі Електроний Кампус (https://ecampus.kpi.ua/). Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://www.library.kpi.ua/) окрім постійного оновлення своєї бази, надає для здобувачів послуги з замовлення е-копій книг, отримання консультацій для досліджень, замовлення навчання для дослідження, здійснює підбір джерел за темою дипломного проєкту. Дистанційне навчання здобувачів здійснюється на платформі Сікорський (https://www.sikorsky-distance.org/).	Disciplines are fully equipped with educational aids. Educational and methodological support is located in the electronic archive of scientific and educational materials of KPI named after Igor Sikorsky (https://ela.kpi.ua/) and in the Electronic Campus system (https://ecampus.kpi.ua/). Scientific and technical library of KPI named after Igor Sikorsky (https://www.library.kpi.ua/), in addition to constantly updating its database, provides for applicants services for ordering e-copies of books, obtaining consultations for research, ordering training for research, selects sources according to the topic of the diploma project. Distance learning of applicants is carried out on the Sikorsky platform (https://www.library.kpi.ua/).

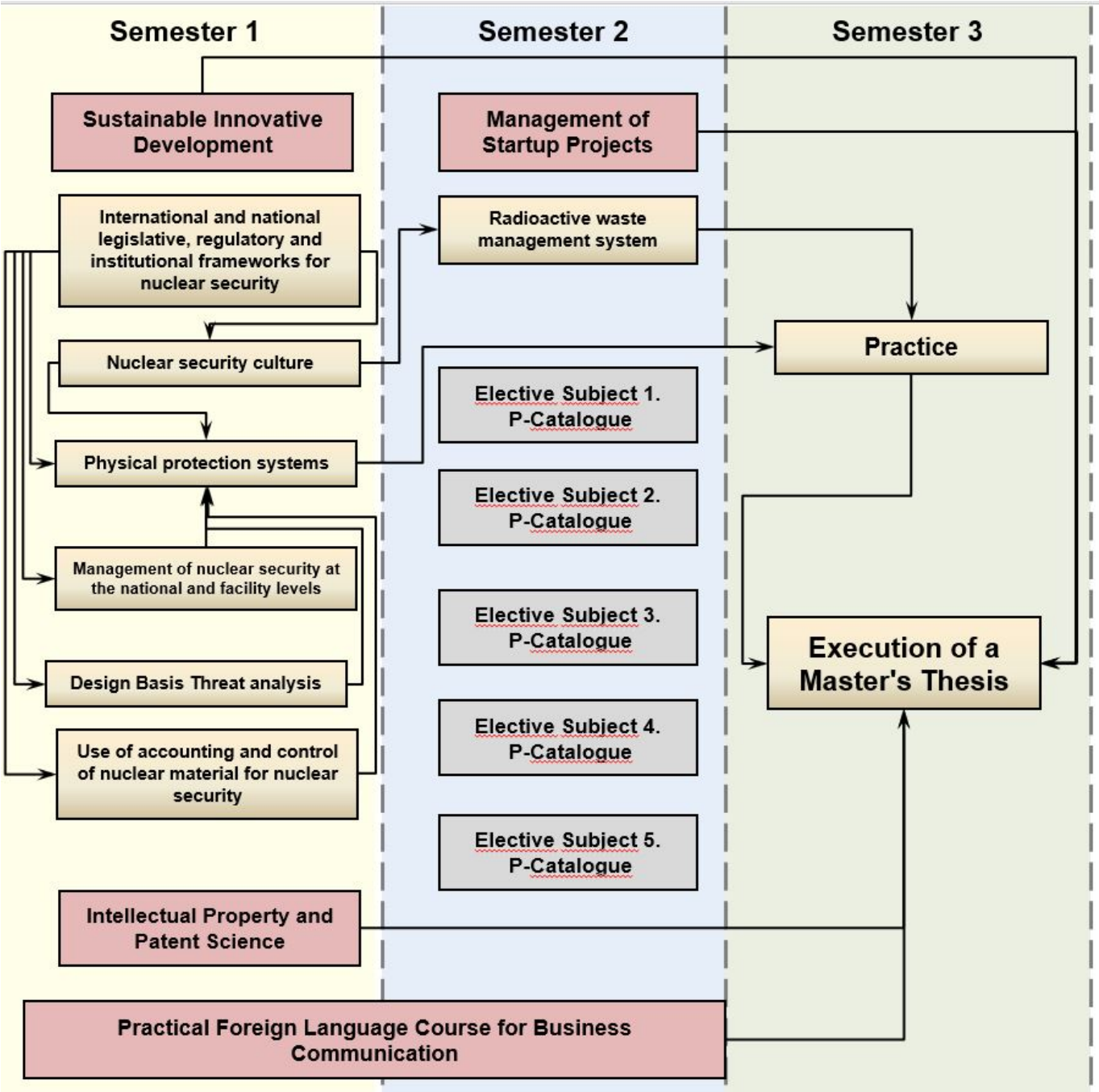
9 – Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість академічної мобільності на основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та іншими закладами вищої освіти України	The possibility of academic mobility based on bilateral agreements between the National Technical University of Ukraine "Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" and other higher education institutions of Ukraine
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Провадження заходів міжнародної академічної мобільності виконує Відділ академічної мобільності (https://mobilnist.kpi.ua) Департаменту навчально-виховної роботи. Діяльності здобувачів в рамках виконання міжнародних проектів сприяє Департамент міжнародного співробітництва https://kpi.ua/kpi_links. Відділ академічної мобільності орієнтує на програми академічної мобільності, у т.ч. ERASMUS+, із ЗВО-партнерами, перелік яких постійно оновлюється на сторінці Департаменту.	International academic mobility activities are carried out by the Department of Academic Mobility (https://mobilnist.kpi.ua) of the Department of Educational Work. The activities of applicants within the framework of international projects are supported by the Department of International Cooperation https://kpi.ua/kpi_links . The Department of Academic Mobility focuses on academic mobility programs, including ERASMUS+, with partners of higher education institutions, the list of which is constantly updated on the Department's website.
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
Навчання проводиться на загальних підставах за умови володіння українською мовою та можливість навчання англійською мовою за окремими освітніми компонентами.	Training is conducted on a general basis, subject to proficiency in the Ukrainian language and the possibility of training in English for individual educational components.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов’язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Менеджмент стартап проектів / Management of startup projects	3.0	Залік / Final test
Обов’язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Аналіз проектної загрози / Design Basis Threat analysis	4.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Використання обліку та контролю ядерного матеріалу для фізичної ядерної безпеки / Use of accounting and control of nuclear material for nuclear security	4.0	Залік / Final test
ПО 03	Управління фізичною ядерною безпекою на національному та об'єктовому рівнях / Management of nuclear security at the national and facility levels	4.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Системи фізичного захисту / Physical protection systems	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Міжнародні та національні законодавчі, нормативні та інституційні основи для фізичної ядерної безпеки / International and national legislative, regulatory and institutional frameworks for physical nuclear security	4.0	Залік / Final test
ПО 06	Культура ядерної захищеності / Nuclear security culture	4.0	Екзамен / Exam
ПО 07	Система поводження з радіоактивними відходами / Radioactive waste management system	4.0	Залік / Final test
ПО 08	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Master Thesis Preparation	14.0	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	5.0	Екзамен / Exam
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	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		90	

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




Semester 1
Semester 2
Semester 3
Sustainable Innovative Development
Management of Startup Projects
International and national legislative, regulatory and institutional frameworks for nuclear security
Radioactive waste management system
Nuclear security culture
Practice
Elective Subject 1. P-Catalogue
Physical protection systems
Elective Subject 2. P-Catalogue
Management of nuclear security at the national and facility levels
Elective Subject 3. P-Catalogue
Execution of a Master's Thesis
Design Basis Threat analysis
Elective Subject 4. P-Catalogue
Use of accounting and control of nuclear material for nuclear security
Elective Subject 5. P-Catalogue
Intellectual Property and Patent Science
Practical Foreign Language Course for Business Communication

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

Атестація здобувача вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів» спеціальності 143 Атомна енергетика проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи (магістерської дисертації) та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з атомної енергетики за освітньо-професійною програмою «Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів».

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат згідно з Положенням про систему запобігання академічного плагіату ((https://osvita.kpi.ua/node/47) та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

Certification of a higher education applicant under the educational and professional program "Physical protection, accounting and control of nuclear materials" specialty 143 Nuclear energy is carried out in the form of a defense of a qualification work (master's thesis) and ends with the issuance of a document of the established model on awarding a master's degree with the qualification: master's in nuclear energy under the educational and professional program "Physical protection, accounting and control of nuclear materials".

The qualifying work is checked for plagiarism in accordance with the Regulations on the Academic Plagiarism Prevention System (https://osvita.kpi.ua/node/47) and after protection is placed in the NTL repository of the University for free access. Attestation is carried out openly and publicly

6. 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
ЗК01	X	X	X										X
ЗК02				X									X
ЗК03				X									
ЗК04	X			X									X
ЗК05	X		X										X
ЗК06	X	X		X									
ФК01										X	X		X
ФК02					X	X		X	X	X	X	X	X
ФК03					X	X				X		X	X
ФК04								X					X
ФК05					X	X				X		X	X
ФК06					X		X			X			X
ФК07											X		X
ФК08					X					X			X
ФК09					X					X		X	X
ФК10					X			X		X			X
ФК11					X	X				X		X	X
ФК12					X	X	X				X		X
ФК13						X		X					X
ФК14						X			X	X			X

7. 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
ПРН01						X							X
ПРН02						X	X	X	X	X	X	X	X
ПРН03	X	X		X									X
ПРН04				X									
ПРН05								X					X
ПРН06					X	X		X	X			X	X
ПРН07	X		X										
ПРН08								X				X	X
ПРН09								X				X	X
ПРН10				X	X			X				X	X
ПРН11			X					X					X
ПРН12		X						X			X		X
ПРН13		X			X			X					X
ПРН14	X												
ПРН15			X										X
ПРН16							X				X		
ПРН17						X		X					