

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



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

APPROVED  
by the Academic Council  
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute  
(minutes of meeting № 5 of 13.05.2024)  
Chairman of the Academic Council  
Mykhailo ILCHENKO

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Вченою радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від 13.05.2024 р.)  
Голова Вченої ради  
Михайло ІЛЬЧЕНКО



## АТОМНІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ NUCLEAR POWER PLANTS

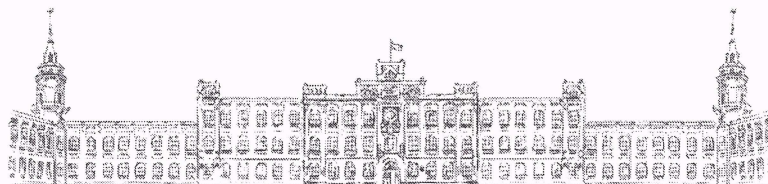
ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC  
PROGRAMME  
ЄДЕБО ID: **31180**

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 № 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:

*Баранюк Олександр Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Oleksandr BARANYUK, Docent, Associate Professor of the Atomic Energy Department, Ph.D., Docent.*

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 / Evgen PYSMENNYI, doctor of technical sciences, professor, director of the educational-scientific institute of nuclear and thermal energy, head of NMCU, specialty 143 Atomic energy.*

*Кравець Володимир Юрійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри атомної енергетики / Volodymyr KRAVETS, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Atomic Energy Department.*

*Клевцов Сергій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри атомної енергетики / Serhiy KLEVTSOV, Docent, Associate Professor of the Atomic Energy Department, Ph.D., Docent.*

*Бібік Тимофій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент кафедри атомної енергетики / Tymofiy BIBIK, Docent, Associate Professor of the Atomic Energy Department, Ph.D., Docent.*

*Білан Тетяна Романівна, кандидат технічних наук, старший дослідник, ДП «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» / Tetyana BILAN, Ph.D., senior researcher, the SE "State Scientific and Technical Center for Nuclear and Radiation Safety".*

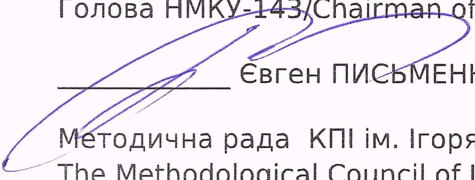
*Федотов В'ячеслав В'ячеславович, студент групи ТЯ - 21мн, кафедра атомної енергетики / Vyacheslav FEDOTOV, student of the TYA group - 21mn, Department of Atomic Energy.*

*Бутелько Владислава Сергіївна, студент групи ТЯ - 31мн, кафедра атомної енергетики / Vladyslava BUTELKO, student of the TYA group - 21mn, Department of Atomic Energy.*

**ПОГОДЖЕНО/AGREED:**

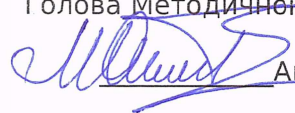
Науково-методична комісія університету зі спеціальності 143 Атомна енергетика (протокол № 5 від « 24 » квітня 2024 р.)/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 143 Nuclear Power Engineering (minutes of meeting № 5 of 24 April 2024)

Голова НМКУ-143/Chairman of the SMCU-143

 Євген ПИСЬМЕННИЙ, / Evgen PYSMENNYI

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від 09.05.2024)  
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 Міністерства економіки №1410 від 16 січня 2024 р.);
- проєкт наказу МОН України Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти;
- результати громадського обговорення: зауваження та пропозиції стейкхолдерів, випускників та здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-науковою програмою Атомні електричні станції спеціальності 143 Атомна енергетика, фахівців галузі;
- рекомендації експертної групи при проходженні акредитації.

Враховано фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):

Артемчук Володимир Олександрович (доктор технічних наук. Старший науковий співробітник. Заступник директора з науково-організаційної роботи Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України)

Згуровець Олександр Васильович (кандидат технічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник Інституту загальної енергетики НАН України) надали відгуки без зауважень.

Гальченко Віталій Володимирович (кандидат технічних наук, завідувач лабораторії моделювання "BI EC CI Інтернешнл" Україна)

Пропозиція: Цикл професійної підготовки бажано доповнити дисципліною, яка надала можливість ознайомитися з методи діагностики стану активної зони реакторної установки для розвитку рівня досліджень магістерської дисертації.

- 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 Kyiv Polytechnic Institute;
- Regulations on the exercise of the right to free choice of academic disciplines by higher education applicants of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
- 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 research program Nuclear power plants, specialty 143 Nuclear Power Engineering;

- recommendations of the expert group during accreditation.

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

Volodymyr Oleksandrovich Artemchuk (Doctor of Technical Sciences. Senior Researcher. Deputy Director for Scientific and Organizational Work of the G.E. Pukhov Institute of Modeling Problems in Energy, National Academy of Sciences of Ukraine)

Oleksandr Vasyliovych Zgurovets (Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Leading Researcher) Institute of General Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine) provided feedback without comments. And stakeholder Vitaly Volodymyrovych Galchenko (candidate of technical sciences, head of the modeling laboratory "VI EC SI International" Ukraine) proposed: "It is desirable to supplement the cycle of professional training with a discipline that provided an opportunity to get acquainted with the methods of diagnosing the state of the active zone of the reactor installation for the development of the master's thesis research level".

### **Еволюція ОП/Evolution of the EP**

Підготовка фахівців зі спеціальності Атомні електростанції і установки (143 Атомна енергетика) була започаткована у КПІ на кафедрі атомних електричних станцій і інженерної теплофізики (АЕС і ІТФ) у 1985 р. Це був логічний і необхідний крок, враховуючи інтенсивний розвиток ядерної енергетики в Україні у той період для забезпечення професійних кадрів, необхідних для будівництва, експлуатації та обслуговування атомних електростанцій. З того часу, на кафедрі підготовлено більше 500 фахівців, що свідчить про важливість та ефективність цієї ініціативи.

Подальший розвиток атомної енергетики, вимоги ринку праці, нові тенденції у світовій та вітчизняній освіті викликали необхідність перегляду ОП. Тому в 2022 році було розпочато нове оновлення ОП Атомні електричні станції. Для забезпечення всебічного розвитку здобувачів і можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії були доповнені каталоги фахових освітніх компонентів вільного вибору та розроблено для них відповідне методичне забезпечення.

Оновлення ОП здійснюється на основі співпраці та вивчення рівня задоволеності роботодавців випускниками ЗВО, шляхом постійних контактів зі стейкхолдерами. КПІ ім. Ігоря Сікорського є членом Регіональної мережі ядерної освіти STAR-NET (Відень), в рамках якої проводився аналіз навчальних програм країн-учасників мережі та спорідненої кафедри атомних електростанцій Державного Університету «Одеська політехніка».

За результатами моніторингу ОП, на виконання наказу ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського № НОД/263/24 від 08.04.2024 р. Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік, у відповідності до Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського, врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення, а саме:

- переглянуто розподіл кредитів ЄКТС навчальних дисциплін (обсяг ОК складає цілу кількість кредитів ЄКТС; обсяг навчальної дисципліни циклу професійного спрямування становить не менше 4 кредитів ЄКТС; форму підсумкового контролю «Екзамен» заплановано

для фахових ОК не менше 5 кредитів ЄКТС, та не менше 4 кредитів ЄКТС для ОК загальної підготовки; кількість екзаменів на семестр, не перевищує трьох; на виконання та захист курсової роботи заплановано 1 кредит ЄКТС самостійної роботи, а курсового проекту – 2 кредити ЄКТС);


- введено освітній компонент Наукова робота за темою магістерської дисертації (8 кредитів, залік) замість освітніх компонентів - Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 1. Методологія рішення складних інженерно-наукових задач (2 кредити, залік); Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 2. Науково-інноваційні задачі магістерської дисертації (2 кредити, залік)); Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 3. Наукові дослідження за темою магістерської дисертації (7,5 кредити, залік);
- дисципліну Математичне моделювання систем та процесів з циклу професійної підготовки перенесено до вибіркових компонент;
- введено освітній компонент Аварійні режими та безпека атомних станцій (5 кредитів, екзамен);
- введено освітній компонент Інструментальні методи діагностики активної зони до циклу вибіркових компонент (4 кредити, залік). Ця дисципліна, котра буде спеціалізуватися на практичному застосуванні розрахункових кодів програмування для фізичних, гідравлічних та теплових розрахунків;
- зкореговані структурно-логічна схема, матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми, матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.

According to the results of the ONP monitoring, in compliance with the order of the rector of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute № НОД/263/24 dated 04.08.2024 On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year, in accordance with the Regulation on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, taking into account the proposals of the participants of the educational process involved in the implementation of the OP, the proposals of graduates, employers and other external stakeholders, it was updated, namely:

- the distribution of ECTS credits of educational disciplines has been revised (the scope of ECTS is the whole number of ECTS credits; the scope of the educational discipline of the cycle of professional direction is at least 4 ECTS credits; the form of final control «Examination» is planned for professional ECTS of at least 5 ECTS credits, and at least 4 credits ECTS for general training; the number of exams per semester does not exceed three; 1 ECTS credit for independent work, and 2 ECTS credits for the course project);
- introduced the educational component Scientific work on the topic of the master's thesis (8 credits, credit) instead of educational components - Scientific and practical work on the topic of the master's thesis. Part - 1. Methodology for solving complex engineering and scientific problems (2 credits, credit); Scientific and practical work on the topic of the master's thesis. Part - 2. Scientific and innovative tasks of the master's thesis (2 credits, credit)); Scientific and practical work on the topic of the master's thesis. Part - 3. Scientific research on the topic of the master's thesis (7.5 credits, credit);
- discipline Mathematical modeling of systems and processes from the cycle of professional training was transferred to optional components;
- the educational component Emergency modes and safety of nuclear plants was introduced (5 credits, exam);

- 
- the educational component Instrumental methods of diagnosis of the active zone was introduced to the cycle of selective components (4 credits, credit). This discipline, which will specialize in the practical application of computational programming codes for physical, hydraulic and thermal calculations;
  - adjusted structural and logical scheme, matrix of correspondence of program competences to the components of the educational program, matrix of provision of program learning results by the corresponding components of the educational program.

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

<b>1 - Загальна інформація/General information</b>		
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	Атомні електричні станції	Nuclear Power Plants
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців	Master diploma, 120 credits ECTS, training period 1 year 9 months
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано за спеціальністю, сертифікат НД 1192628 дійсний до 2023-07-01	Accredited by MOES, certificate No НД 1192628 valid to 2023-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України - 7 рівень QF-EHEA - другий цикл EQF-LLL - 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA - 2 cycle EQF-LLL - 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	<a href="https://osvita.kpi.ua/143_ONP_M_AES">https://osvita.kpi.ua/143_ONP_M_AES</a>	

## 2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Мета освітньої програми полягає у підготовці професіоналів, здатних вирішувати складні інженерні задачі та практичні проблеми у галузі електричної інженерії та здійснювати професійну діяльність за спеціальністю 143 Атомна енергетика та суміжних галузей, реалізується шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства через:

- гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих технічних фахівців, 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 train professionals capable of solving complex engineering tasks and practical problems in the field of electrical engineering and to carry out professional activities in the specialty 143 Atomic energy and related fields, is implemented through the internationalization of the educational process in the conditions of sustainable innovative scientific and technical development of society through:

- harmonious and multidimensional education of future highly qualified technical specialists 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.



<b>3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics</b>	
Предметна область/Subject area	
<p><b>Об'єкти вивчення та діяльності:</b> нейтронно-фізичні, радіаційні, теплогідрравлічні та хімічні процеси в ядерних реакторах при нормальній експлуатації, проектних, запланованих 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 відпрацюванням 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, дії з використанням ядерних та інших радіоактивних матеріалів поза межами регулятивного контролю, оцінка проектних загроз, проектування та експлуатація систем фізичного захисту, управління надзвичайними та кризовими ситуаціями на ядерних установках, внутрішній правопорушник, вимірювання ядерних та радіоактивних матеріалів, об'єкти та технології поводження з РАВ.</p> <p><b>Цілі навчання:</b> підготовка фахівців, здатних: проектувати, експлуатувати, забезпечувати безпеку та культуру безпеки на ядерних установках, монтажі, 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.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> теорія переносу, закони збереження та взаємодії, теорія ядерних реакторів, фізико-хімічні процеси в матеріалах та технологічних системах, устаткування ядерних енергетичних установок, теорія теплообміну та гідрогазодинаміки, теорія радіоактивності, взаємодія випромінювання з речовиною, теорія вимірювання випромінювань, теорія побудови систем фізичного захисту ядерних установок.</p> <p><b>Методи, методики та технології</b> розрахунків процесів в ядерних реакторах та в обладнанні ядерно-енергетичного комплексу; вимірювання ядерних та радіоактивних матеріалів; ймовірнісного і детерміністичного аналізу та аналізу проектної загрози; розробки технологічних схем і креслень з використанням сучасних інженерних комп'ютерних програм.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> засоби, пристрої, системи, технології проектування, експлуатації, вимірювань, контролю, моніторингу, спеціалізовані розрахункові коди моделювання та обробки даних при дослідженні об'єктів діяльності.</p>	<p><b>Objects of study and activity:</b> neutron-physical, radiation, thermohydraulic and chemical processes in nuclear reactors during normal operation, design accidents, beyond-design accidents, including severe accidents, processes of production, transformation, use of thermal energy, heat and mass exchange in heat exchange installations, reliability improvement, operation, extension and decommissioning of nuclear power plants, management of radioactive wastes (RAW) 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, nuclear materials accounting and control, 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, internal offender, measurement of nuclear and radioactive materials, objects and technologies of RAW management.</p> <p><b>Training goals:</b> training specialists capable of: designing, operating, ensuring safety and safety culture at nuclear installations, installation, maintenance and repair, creation of new equipment and implementation of the latest technologies; to provide physical protection, nuclear materials accounting and control 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.</p> <p><b>Theoretical content of the subject area:</b> theory of transfer, laws of conservation and interaction, theory of nuclear reactors, physico-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 substance, theory of radiation measurement, theory construction of systems of physical protection of nuclear installations.</p> <p><b>Methods, techniques and technologies</b> for calculating processes in nuclear reactors and in the equipment of the nuclear power complex; measurement of nuclear and radioactive materials; probabilistic and deterministic analysis and project threat analysis; development of technological schemes and drawings using modern engineering computer programs.</p> <p><b>Tools and equipment:</b> means, devices, systems, design, operation, measurement, control, monitoring technologies, specialized calculation codes for modeling and data processing in the study of activity objects.</p>
<b>Орієнтація ОП/Aspect</b>	
Освітньо-наукова	Educational and scientific
<b>Основний фокус ОП/Main focus</b>	
<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 143 Атомна енергетика.</p> <p>Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у галузі електричної інженерії. Програма базується на наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку галузі електричної інженерії та енергетики. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, науково-дослідницької та інноваційної (у т.ч. міжнародної) діяльності. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби проектування та моделювання процесів завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання.</p> <p>Ключові слова: атомна енергетика, ядерно-фізичні процеси, теплогідрравлічні процеси, технологічне обладнання.</p>	<p>Special education in the field of knowledge 14 Electrical engineering with a specialty 143 Nuclear power.</p> <p>Acquiring educational qualifications for performing professional activities in the field of electrical engineering. The program is based on scientific provisions taking into account the current state of development in the field of electrical engineering and energy. The program is aimed at the formation of such competences of higher education seekers that 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 thanks to the possibility of forming a flexible individual learning trajectory.</p> <p>Key words: nuclear energy, nuclear-physical processes, thermal-hydraulic processes, technological equipment.</p>
<b>Особливості ОП/Features</b>	
<p>Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка професіоналів у галузі електричної інженерії. Проходження здобувачами вищої освіти науково-дослідної практики за профілем на спеціалізованих підприємствах та у науково-дослідних установках. Це відображається в змісті освітніх компонентів програми та тематиках дисертаційних робіт. Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. При підготовці фахівців використовуються матеріально-технічна база Науково-дослідного центру надійності та безпеки АЕС, Навчально-наукового центру підтримки ядерної захищеності та ліцензійне сучасне програмне забезпечення. Участь здобувачів вищої освіти у Літніх спеціалізованих школах з атомної енергетики та науково-практичних конференціях зі профілем спеціальності.</p>	<p>Interdisciplinary and multidisciplinary training of professionals in the field of electrical engineering. Graduates of higher education undergo research practice according to their profile at specialized enterprises and research institutions. This is reflected in the content of the educational components of the program and the topics of dissertations.</p> <p>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 Scientific and Research Center for NPP Reliability and Safety, the Educational and Scientific Center for Nuclear Safety Support and licensed modern software are used in the training of specialists. Participation of students of higher education in summer specialized schools in atomic energy and scientific and practical conferences with a specialty profile.</p>
<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study</b>	
<b>Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment</b>	
<p>Професіонал підготовлений до роботи в галузі електричної інженерії відповідно до Національного класифікатора професій ДК 009:2010 (зміни згідно Наказу Мінекономіки №810–21 від 25 жовтня 2021р.) за кваліфікаційними рівнями робітників: 2143.2 Інженер-енергетик, 2149.2 Інженер-дослідник</p>	<p>The professional is prepared to work in the field of electrical engineering in accordance with the National Classifier of Professions DK 009:2010 (amended according to the Order of the Ministry of Economy No. 810–21 dated October 25, 2021) according to the qualification levels of workers: 2143.2 Power engineer, 2149.2 Research engineer</p>
<b>Подальше навчання/Further study</b>	
<p>Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>	<p>Continuation of education at the third (educational and scientific) level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the adult education system.</p>

**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, компетентного, особистісно орієнтовного та інноваційно-інформативного підходу.

Застосовується творчий стиль навчання, стимулюючий до творчості в пізнавальній діяльності та ініціативності, навчання через практику. Методи навчання: репродуктивний, проблемного викладу, евристичний (частково–пошуковий), дослідницький, дискусійний.

Викладання проводиться у формі: лекцій, семінарів, практичних та лабораторних заняттів, самостійної роботи з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальних занять. Також застосовуються інформаційно-комунікаційні та комп'ютерні технології за окремими освітніми компонентами, технологій змішаного навчання, науково-дослідна практика. Здобувачі виконують магістерську дисертацію, приймають участь у конференціях, семінарах, мають доступ до використання обладнання лабораторій, тощо.

Student-centered learning, self-learning, problem-oriented learning, learning through practice.

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, competent, 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: reproductive, problem presentation, heuristic (partially search), research, discussion.

Teaching is conducted in the form of: lectures, seminars, practical and laboratory classes, independent work with the possibility of consultations with the teacher, individual classes. Information and communication and computer technologies are also used for individual educational components, mixed learning technologies, and research practice.

Applicants complete a master's thesis, participate in conferences, seminars, have access to the use of laboratory equipment, etc.

**Оцінювання/Assessment**

Поточний контроль у вигляді: презентацій, опитувань, тестів, модульних контрольних робіт, захисту робіт.

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, defense of works.

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 KPI named after Igor Sikorsky.

<b>6 - Програмні компетентності/Programme competencies</b>		
<b>Інтегральна компетентність/Integral competence</b>		
	ІК-1. 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.	IR-1. The ability to solve complex specialized 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.
<b>Загальні компетентності (ЗК)/General competencies</b>		
ЗК 01	Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та застосування інформації з різних джерел.	Ability to search, process, analyze and apply information from various sources.
ЗК 02	Здатність розробляти проекти та управляти ними.	Ability to develop and manage projects
ЗК 03	Здатність виявляти та оцінювати ризики.	Ability to identify and assess risks
ЗК 04	Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.	Ability to use a foreign language to carry out scientific and technical activities.
ЗК 05	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).
ЗК 06	Здатність працювати в міжнародному контексті.	Ability to work in an international context
<b>Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies</b>		
ФК 01	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
ФК 02	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.
ФК 03	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.
ФК 04	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
ФК 05	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

ФК 06	Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики.	Ability to demonstrate understanding of regulations, norms, rules and standards in the field of nuclear energy
ФК 07	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.
ФК 08	Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень.	The ability to demonstrate knowledge of the characteristics of specific materials, equipment, processes and products in the field of nuclear energy, the conditions of their use and the corresponding restrictions.
ФК 09	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
ФК 10	Здатність приділяти увагу питанням безпеки відповідно до їх значимості.	Ability to pay attention to safety issues according to their importance
ФК 11	Здатність приймати ефективні рішення з проектування і експлуатації систем та обладнання реакторних установок з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності 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
ФК 12	Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність.	Ability to apply acquired special knowledge and skills for reliable and safe operation of nuclear power plants.
ФК 13	Здатність застосовувати отримані знання та навички з детерміністичного та імовірнісного аналізу для підвищення надійності та безпеки АЕС із врахуванням вимог чинного законодавства, національних норм, правил і стандартів з ядерної енергетики.	The ability to apply the acquired knowledge and skills in deterministic and probabilistic analysis to increase the reliability and safety of nuclear power plants, taking into account the requirements of current legislation, national norms, rules and standards in nuclear energy.
ФК 14	Здатність застосовувати науковий підхід для вдосконалення методів аналізу та управління проектних та запроектованих аварій на АЕС.	The ability to apply a scientific approach to improve the methods of analysis and management of design and post-design accidents at nuclear power plants.

<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes</b>		
ПРН 01	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
ПРН 02	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.
ПРН 03	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
ПРН 04	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
ПРН 05	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
ПРН 06	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.
ПРН 07	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.
ПРН 08	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
ПРН 09	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.
ПРН 10	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
ПРН 11	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.

ПРН 12	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.
ПРН 13	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
ПРН 14	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
ПРН 15	Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі атомної енергетики.	To carry out effective protection of intellectual property in the field of atomic energy
ПРН 16	Застосовувати отримані знання для надійної нормальної експлуатації АЕС та переведення реакторної установки у контрольований безпечний стан в аварійних режимах.	Apply the acquired knowledge for the reliable normal operation of the nuclear power plant and transfer of the reactor installation to a controlled safe state in emergency modes
ПРН 17	Планувати і виконувати наукові дослідження в галузі атомної енергетики, обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації.	Plan and carry out scientific research in the field of atomic energy, choose and apply modern technologies, tools and research methods, formulate and test hypotheses, argue conclusions, provide practical recommendations based on research results.
ПРН 18	Розробляти і викладати спеціалізовані навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.	To develop and teach specialized educational disciplines in institutions of higher education.

<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation</b>	
<b>Кадрове забезпечення/Staffing</b>	
<p>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.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, науковців експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів.</p>	<p>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 in the current version.</p> <p>The implementation of the program involves the involvement of practicing professionals, scientists, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process.</p>
<b>Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support</b>	
<p>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.</p> <p>При підготовці професіоналів використовується сучасне програмне забезпечення: MS Windows 10 та MS Office, САПР AutoCAD, ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor, Winspectrum, багатофункціональні тренажери ВВЕР-1000 і GPRW, середовище з моделювання тренажерів ЗКЕУМАСТЕР.</p>	<p>In accordance with the technological requirements for material and technical support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version.</p> <p>Professionals are trained using modern software: MS Windows 10 and MS Office, AutoCAD CAD, ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor, Winspectrum, multifunctional simulators VVER-1000 and GPRW, ЗКЕУМАСТЕР simulator simulation environment.</p>
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process</b>	
<p>Дисципліни ОНП повністю забезпечені навчальними посібниками. Навчально-методичне забезпечення розміщено в електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (<a href="https://ela.kpi.ua/">https://ela.kpi.ua/</a>) та в системі Електроний Кампус (<a href="https://ecampus.kpi.ua/">https://ecampus.kpi.ua/</a>). Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського (<a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a>) 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 проекту. Дистанційне навчання здобувачів здійснюється на платформі Сікорський (<a href="https://www.sikorsky-distance.org/">https://www.sikorsky-distance.org/</a>).</p>	<p>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 (<a href="https://ela.kpi.ua/">https://ela.kpi.ua/</a>) and in the Electronic Campus system (<a href="https://ecampus.kpi.ua/">https://ecampus.kpi.ua/</a>). Scientific and technical library of KPI named after Igor Sikorsky (<a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a>), 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 (<a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a>).</p>

<b>9 - Академічна мобільність/Academic mobility</b>	
<b>Національна кредитна мобільність/National credit mobility</b>	
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 «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» and other higher education institutions of Ukraine.
<b>Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility</b>	
Проведення заходів міжнародної академічної мобільності виконує Відділ академічної мобільності ( <a href="https://mobilnist.kpi.ua">https://mobilnist.kpi.ua</a> ) Департаменту навчально-виховної роботи. Діяльності аспірантів в рамках виконання міжнародних проектів сприяє Департамент міжнародного співробітництва <a href="https://kpi.ua/kpi_links">https://kpi.ua/kpi_links</a> . Розпочалось оформлення членства в Європейській мережі ядерної освіти (ENEN). 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 ( <a href="https://mobilnist.kpi.ua">https://mobilnist.kpi.ua</a> ) of the Department of Educational Work. The Department of International Cooperation supports the activities of graduate students within the framework of international projects <a href="https://kpi.ua/kpi_links">https://kpi.ua/kpi_links</a> . Registration for membership in the European Nuclear Education Network (ENEN) has begun. The academic mobility department focuses on academic mobility programs, including ERASMUS+, with HEIs-partners, the list of which is constantly updated on the Department's website.
<b>Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE</b>	
Для іноземних громадян навчання здійснюється українською мовою. Окремі спецкурси можуть викладатися англійською (іноземною) мовою.	For foreign citizens, education is conducted in Ukrainian. Some special courses can be taught in English (foreign) language.

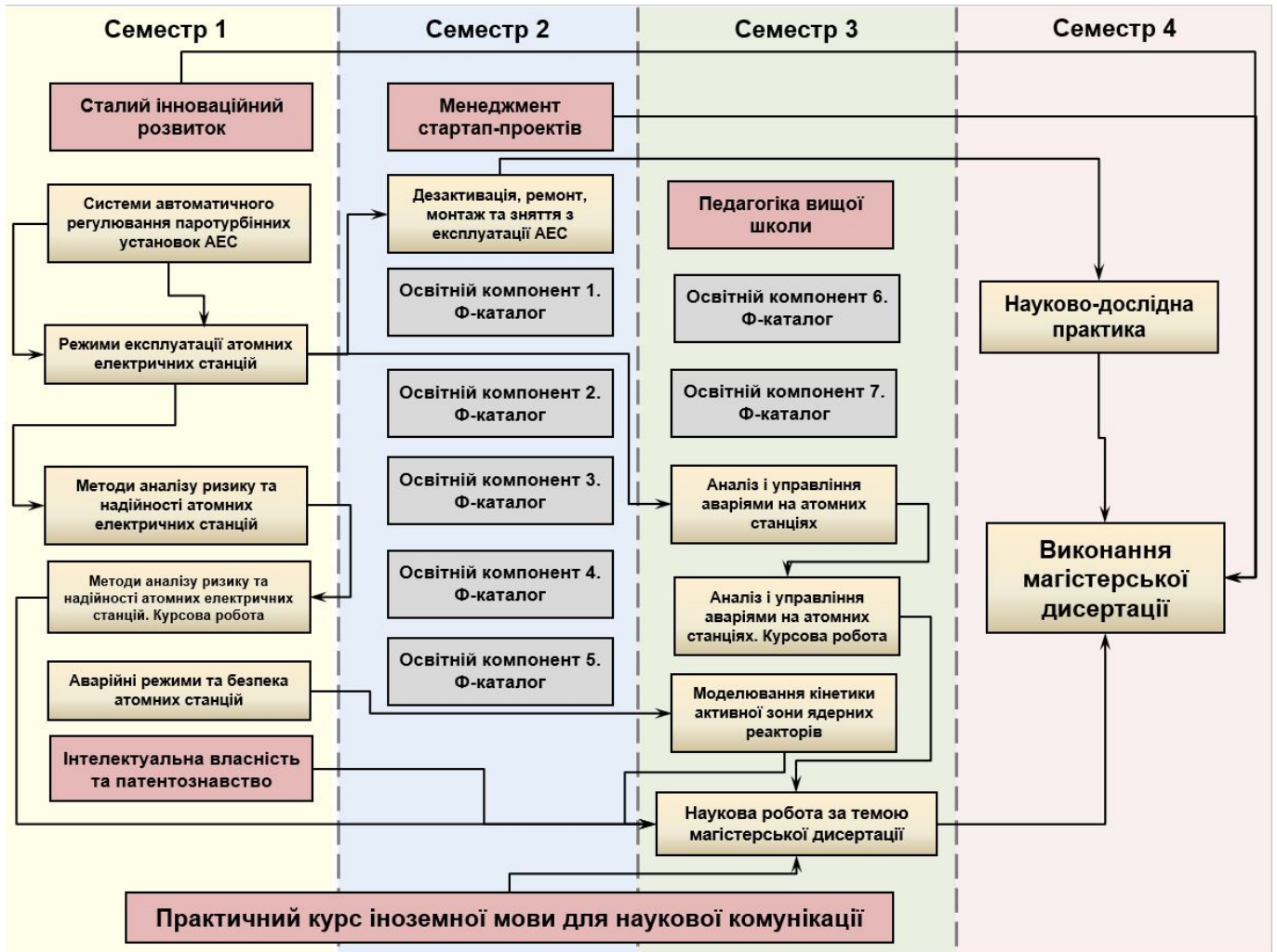


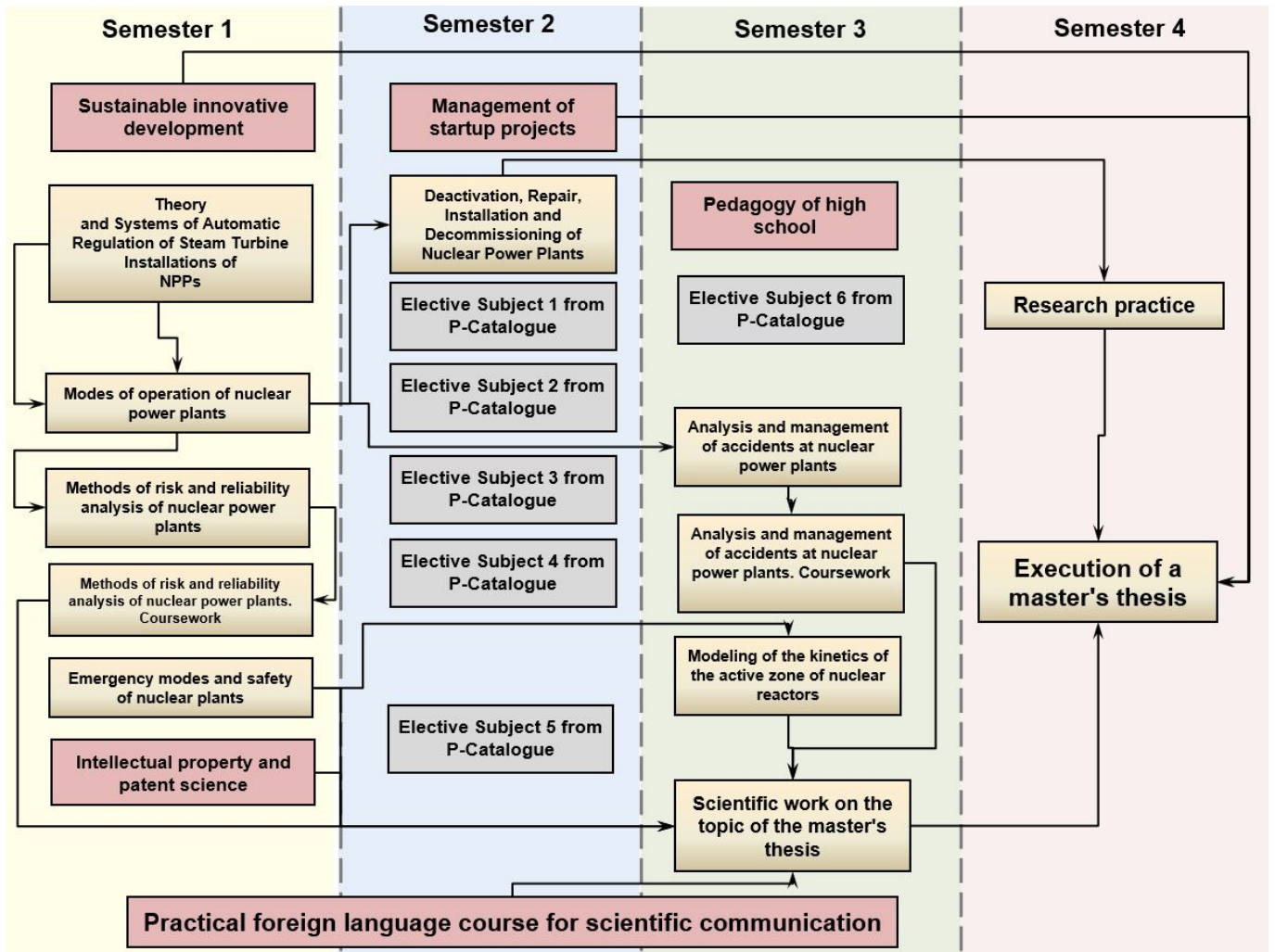
## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
<b>НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components</b>			
<b>Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
30 01	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації / Foreign Language for Academic Communication		
30 01.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1 / Foreign Language for Academic Communication. Part 1	3.0	Залік / Final test
30 01.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2 / Foreign Language for Academic Communication. Part 2	2.0	Залік / Final test
30 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
30 03	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
30 04	Менеджмент стартап проектів / Management of startup projects	3.0	Залік / Final test
30 05	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік / Final test
<b>Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle</b>			
ПО 01	Аварійні режими та безпека атомних станцій / Accident Modes and Safety of Nuclear Plants	6.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Методи аналізу ризику та надійності атомних електричних станцій / Methods of Risk and Reliability Analysis of Nuclear Power Plants	6.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Методи аналізу ризику та надійності атомних електричних станцій. Курсова робота / Methods of Risk and Reliability Analysis of Nuclear Power Plants. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 04	Режими експлуатації атомних електричних станцій / Operational Modes of Nuclear Power Plants	5.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Деактивація, ремонт, монтаж та зняття з експлуатації АЕС / Deactivation, Repair, Installation and Decommissioning of Nuclear Power Plants	4.0	Залік / Final test
ПО 06	Системи автоматичного регулювання паротурбінних установок АЕС / Theory and Systems of Automatic Regulation of Steam Turbine Installations of NPPs	6.0	Залік / Final test
ПО 07	Аналіз і управління аваріями на атомних станціях / Analysis and management of accidents at nuclear power plants	5.0	Екзамен / Exam
ПО 08	Аналіз і управління аваріями на атомних станціях. Курсова робота / Analysis and management of accidents at nuclear power plants. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 09	Моделювання кінетики активної зони ядерних реакторів / Modeling of the kinetics of the active zone of nuclear reactors	4.0	Екзамен / Exam
<b>Дослідницький (науковий) компонент/Research component</b>			
ПО 10	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Topic of Master's Thesis	8.0	Екзамен / Exam
ПО 11	Науково-дослідна практика / Research Practice	12.0	Залік / Final test
ПО 12	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	16.0	Захист / Defence
<b>ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components</b>			
<b>Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle</b>			
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
ПВ 06	Освітній компонент 6 Ф-Каталог / Elective Educational Component from 6 P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 07	Освітній компонент 7 з Ф-Каталогу / Educational Component 7 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		89	

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
	Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		31
	Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		0
	ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		120

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





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

Атестація здобувача вищої освіти за освітньо-науковою програмою Атомні електричні станції спеціальності 143 Атомна енергетика проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи (магістерської дисертації) та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістр з присвоєнням кваліфікації: магістр з атомної енергетики за освітньо-науковою програмою Атомні електричні станції.

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.

Attestation of a higher education recipient under the educational and scientific program Nuclear Power Stations, specialty 143 Atomic 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 the award of a master's degree with the assignment of the qualification: Master of Atomic Energy under the educational and scientific program Atomic Energy electrical stations.

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 NTB repository of the University for free access. Attestation 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	ЗО 05	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10	ПО 11	ПО 12
ЗК 01	X	X	X												X		
ЗК 02				X													
ЗК 03				X			X										
ЗК 04	X			X													
ЗК 05	X		X														
ЗК 06	X	X		X													
ФК 01						X		X					X	X	X		
ФК 02						X	X			X					X	X	
ФК 03						X	X		X		X		X		X	X	X
ФК 04											X				X		X
ФК 05									X	X							
ФК 06						X	X	X		X		X					
ФК 07						X				X							
ФК 08						X			X	X	X	X					
ФК 09						X	X	X							X	X	X
ФК 10						X	X			X							
ФК 11							X	X			X				X	X	X
ФК 12						X	X	X			X			X			
ФК 13					X	X			X	X	X						
ФК 14												X	X	X		X	X

