

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



АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА NUCLEAR POWER ENGINEERING

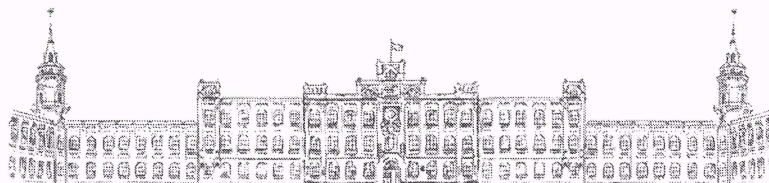
ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMME ЄДЕБО ID: **46357**

Третій (освітньо-науковий) рівень вищої
освіти
Спеціальність: 143 Атомна енергетика
Галузь знань: 14 - Електрична інженерія
Кваліфікація: доктор філософії з атомної
енергетики

The third (educational scientific) level of higher
education
Speciality: 143 Atomic Energy
Knowledge branch: 14 - Electrical engineering
Qualification: Doctor of Nuclear Energy

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом ректора № 404/434 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:

Письменний Євген Миколайович, доктор технічних наук, професор, директор НН ІАТЕ / Evgen PYSMENNYI, Doctor of technical sciences, professor, director of the Educational and Scientific Institute of Nuclear and Thermal Energy

Члени групи/Team members:

Кравець Володимир Юрійович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри атомної енергетики / Volodymyr KRAVETS', Doctor of technical sciences, senior research fellow, professor of the Department of nuclear power engineering

Клевцов Сергій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри атомної енергетики / Sergii KLEVTSOV, Candidate of technical sciences, associate professor of the Department of nuclear power engineering

Баранюк Олександр Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Oleksandr BARANYUK, Candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of nuclear power engineering

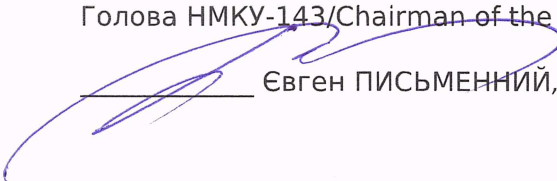
Бібік Тимофій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Tymofii BIBIK, Candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of nuclear power engineering

Онищук Юрій Анатолійович, аспірант спеціальності 143 Атомна енергетика, ОНП Атомна енергетика третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти / Yuriy ONISCHUK, postgraduate student majoring in 143 Nuclear Power Engineering, ONP Nuclear Power Engineering of the third (educational scientific) level of higher education

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

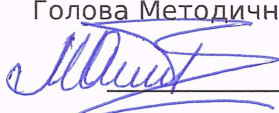
Науково-методична комісія університету зі спеціальності 143 Атомна енергетика (протокол № 5 від « 24 » квітня 2024 р.) / The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 143 Nuclear Power Engineering (minutes of meeting № 5 of 24 April 2024)

Голова НМКУ-143/Chairman of the SMCU-143

 Євген ПИСЬМЕННИЙ, / Evgen PYSMENNYI

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від 09.05.2024 р.)
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 третього (освітньо-наукового) 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 Атомна енергетика спеціальності 143 Атомна енергетика, фахівців галузі;
 - рекомендації експертної групи при проходженні акредитації.
-
- draft standard for the third (educational scientific) 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 Engineering, specialty 143 Nuclear Power Engineering;
 - recommendations of the expert group during accreditation.

Еволюція ОП/Evolution of the EP

У 2016 році для підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти була розроблена ОНП Атомна енергетика, освітня складова якої була розрахована на 60 кредитів і складалась з циклів загальної підготовки (навчальні дисципліни для здобуття глибинних

знань зі спеціальності; для оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями (за вибором здобувачів); для здобуття мовних компетентностей) і професійної підготовки (навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника, для здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі (за вибором здобувачів)).

З метою посилення наукової складової ОП і врахування вимог галузі у 2018 році ОНП Атомна енергетика була оновлена: сформовані загальні і фахові компетентності та програмні результати навчання і визначені освітні компоненти, які їх забезпечують; розроблені структурно-логічна схема ОП і матриці відповідності освітніх компонентів компетентностям і програмним результатам навчання. Освітня складова становила 30 кредитів, з них 14 кредитів - освітні компоненти за тематикою дисертаційних робіт здобувачів.

Подальший розвиток атомної енергетики, вимоги ринку праці, нові тенденції у світовій та вітчизняній освіті викликали необхідність перегляду ОП. Тому в 2020 році було розпочато оновлення ОНП Атомна енергетика. Для забезпечення всебічного розвитку здобувачів було збільшено кількість кредитів освітньої складової програми з 30 до 50 та розроблено каталоги фахових освітніх компонентів вільного вибору. Для набуття здобувачами вищої освіти соціальних навичок (soft skills) введено освітній компонент «Організація науково-інноваційної діяльності», а також оновлені навчальні програми дисциплін для здобуття універсальних компетентностей дослідника.

З метою врахування вимог Постанови КМ України від 25.06.2020 р. № 519 (нова редакція «Національної рамки кваліфікації»), вимог проєкту Стандарту вищої освіти для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 143 Атомна енергетика, враховуючи пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, у 2021 році було проведено чергове оновлення ОП. Переглянуто зміст ОП, раціональне призначення кредитів, здатність здобувачів вищої освіти ефективно опанувати її освітні компоненти, повноту документального, кадрового, інформаційного та іншого забезпечення. Зокрема: оновлено перелік нормативних освітніх компонентів циклу загальної підготовки; проведено перерозподіл обсягу викладання у блоці вибіркового освітніх компонентів. Для оптимізації механізму формування індивідуальної освітньої траєкторії сформовано каталог вибіркового освітніх компонентів, який включає трансферну дисципліну.

У 2022 році на основі аналізу результатів моніторингу ОНП та з метою врахування змін, які внесено Наказом Мінекономіки №810–21 від 25 жовтня 2021р. у Класифікатор професій ДК 003:2010 було проведено оновлення освітньо-наукової програми. Переглянуто раціональне призначення кредитів, для більш повного забезпечення програмних результатів навчання і високого професійного рівня аспірантів було введено ряд нових дисциплін (Турбулентність, Науково-інноваційна діяльність в енергетичній галузі, Педагогічна майстерність вищої школи).

Для формування індивідуальної освітньої траєкторії аспірантам надається можливість вільного вибору освітніх компонентів згідно каталогу вибіркового освітніх дисциплін, який включає трансферну дисципліну і формується кожен рік.

Таким чином, систематичне оновлення ОНП відбувається на основі аналізу результатів моніторингу освітнього процесу, пропозицій стейкхолдерів, у тому числі учасників освітнього процесу, вимог ринку праці.

У 2024 р. освітня програма була оновлена, було переглянуто об'єм і кількість кредитів Освітніх компонент за ОНП.

При перегляді ОНП була введена «Актуальні проблеми педагогіки вищої школи» замість навчальної дисципліни «Педагогічна майстерність вищої школи»; навчальні дисципліни

«Науково-інноваційна діяльність в енергетичній галузі» та «Теорія переносу» були внесені до Вибіркових компонентів ОП, також було виконано перерозподіл навчальних кредитів ECTS освітніх компонентів з метою уніфікації освітніх компонент

In 2016, for the training of specialists of the third (educational and scientific) level of higher education, ONP Nuclear Power Engineering was developed, the educational component of which was calculated for 60 credits and consisted of cycles of general training (academic disciplines for acquiring in-depth knowledge of the specialty; for mastering general scientific (philosophical) competences (at the choice of the applicants); to acquire language competencies) and professional training (educational disciplines for the acquisition of universal competences of the researcher, for the acquisition of linguistic competences sufficient to present and discuss the results of scientific work in a foreign language in oral and written form (at the choice of the applicants)).

In order to strengthen the scientific component of the OP and take into account the requirements of the industry, in 2018, the Nuclear Power Plant was updated: general and professional competencies and program learning outcomes were formed and educational components that provide them were defined; a structural and logical scheme of the OP and matrices of correspondence of educational components to competencies and program learning outcomes were developed. The educational component was 30 credits, of which 14 credits are educational components on the subjects of the winners' dissertations.

The further development of atomic energy, the requirements of the labor market, new trends in global and domestic education caused the need to revise the OP. Therefore, in 2020, the renewal of the Nuclear Power Plant was started. To ensure comprehensive development of students, the number of credits in the educational component of the program was increased from 30 to 50, and catalogs of professional educational components of free choice were developed. In order to acquire social skills (soft skills) by students of higher education, the educational component "Organization of scientific and innovative activities" was introduced, as well as updated training programs of disciplines for the acquisition of universal competences of the researcher.

In order to take into account the requirements of the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 25.06.2020 No. 519 (new version of the National Qualifications Framework), the requirements of the draft Higher Education Standard for the third (educational and scientific) level of higher education in the specialty 143 Nuclear Power Engineering, taking into account the proposals of the participants in the educational process involved in the implementation of the ESP, proposals of graduates, employers and other external stakeholders, the ESP was updated in 2021. The list of normative educational components of the general training cycle was updated; the amount of teaching in the block of elective educational components was redistributed; to optimise the mechanism for forming an individual educational trajectory, the approach to the formation of the catalogue of elective educational components was revised, namely: the standardisation of such disciplines by the number of ECTS credits was carried out.

In 2022, based on the analysis of the results of the monitoring of the PLO and in order to take into account the changes made by the Order of the Ministry of Economy No. 810-21 of 25 October 2021 to the Classifier of Occupations DK 003:2010, the educational and scientific programme was updated. The rational allocation of credits was revised, and a number of new disciplines were introduced to better ensure the programme learning outcomes and high professional level of postgraduate students (Turbulence, Research and Innovation in the Energy Sector, Pedagogical Excellence of Higher Education).


To form an individual educational trajectory, postgraduate students are given the opportunity to freely choose educational components according to the catalogue of elective courses, which includes a transfer course and is formed every year.

Thus, the systematic updating of the ESP is based on the analysis of the results of monitoring the educational process, proposals from stakeholders, including participants in the educational process, and labour market requirements.

In 2024, the curriculum was updated, the volume and number of credits of the educational components of the ESP were revised.

When revising the EPP, 'Actual Problems of Higher Education Pedagogy' was introduced instead of the discipline 'Pedagogical Excellence of Higher Education'; the disciplines 'Research and Innovation in the Energy Sector' and 'Theory of Transfer' were included in the Elective Components of the EPP, and the ECTS credits of the educational components were redistributed to unify the educational components.

0. 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 доктора філософії доктор філософії з атомної енергетики	PhD Degree Doctor of Nuclear Energy
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Атомна енергетика	Nuclear Power Engineering
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом доктора філософії, освітня складова 50 кредитів ЄКТС з проведенням власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації, термін навчання 4 роки	PhD diploma, 50 credits ECTS with scientific research in the form of a dissertation, training period 4 years
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5426 від 2023-07-06 дійсний до 2027-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5426 from 2023-07-06 valid to 2027-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 8 рівень QF-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень	NQF of Ukraine - 8 level QF-EHEA – 3 cycle EQF-LLL – 8 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня магістра	Master Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна); Заоч.; Очна (веч.);	full-time; part-time; full-time evening;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/143_ONP_D_AE	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-технічний простір професіоналів ступеня доктора філософії з енергетичного машинобудування, здатних до самостійної науково-дослідної, науково-інноваційної, організаційно-управлінської, педагогічної діяльності у закладах вищої освіти в галузі технічних наук 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 енергетичного машинобудування 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.

Training of highly qualified, competitive, integrated into the European and world scientific and technical space professionals of the degree of Doctor of Philosophy in Power machinery, capable of independent research, scientific and innovative, organisational, managerial, pedagogical activities in higher education institutions in the field of technical sciences in the speciality 143 Nuclear Power Engineering and related fields, through the internationalisation of the educational process in the context of sustainable innovative scientific and technological development of societies

- harmonious and multidimensional education of future highly qualified technical professionals capable of complex and systematic analysis of the problems of Power machinery and related industries, aware of the nature of the surrounding processes and phenomena, ensuring and conducting intercultural communication;
- formation of high adaptability of higher education students in the context of labour market transformation through interaction with employers and other stakeholders

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
<p><u>Об'єкти вивчення та діяльності:</u> нейтронно-фізичні, радіаційні, теплогідрравлічні, воднохімічні процеси в ядерних реакторах, процеси вироблення, перетворення, використання теплової енергії, тепломасообмін в теплообмінних установках, підвищення надійності та продовження строку експлуатації основного та допоміжного обладнання ядерної енергетичної установки, питання зняття з експлуатації АЕС, поводження з радіоактивними відходами та відпрацьованим ядерним паливом, аналіз та забезпечення ядерної та радіаційної безпеки.</p> <p><u>Цілі навчання:</u> підготовка професіоналів, здатних ставити та розв'язувати комплексні задачі в галузі атомної енергетики та дослідницько-інноваційній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.</p> <p><u>Теоретичний зміст предметної області:</u> принципи, концепції, моделі та теорії процесів в галузі атомної енергетики.</p> <p><u>Методи, методики та технології:</u> розрахунків та експериментальних досліджень процесів в ядерних реакторах та в обладнанні ядерно-енергетичного комплексу з використанням сучасних комп'ютерних програм.</p> <p><u>Інструменти та обладнання:</u> сучасне обладнання, устаткування, техніка, контрольовано-вимірювальні прилади технологічних процесів в ядерному і енергетичному обладнанні; комп'ютерна техніка та пакети прикладних програм для вимірювання і обробки експериментальних даних по дослідженню процесів і явищ в обладнанні складних ядерних і енергетичних систем; розрахункові коди, сучасні програмні середовища, 3-D моделювання та обробка даних при дослідженні об'єктів діяльності.</p>	<p><u>Objects of study and activity:</u> neutron-physical, radiation, thermohydraulic, water-chemical processes in nuclear reactors, processes of production, transformation, use of thermal energy, heat and mass exchange in heat exchange installations, increasing the reliability and extending the service life of the main and auxiliary equipment of a nuclear power plant, issues of decommissioning of nuclear power plants, handling of radioactive waste and spent nuclear fuel, analysis and provision of nuclear and radiation safety.</p> <p><u>Learning goals:</u> training of professionals capable of setting and solving complex problems in the field of atomic energy and research and innovation activities, which involves deep rethinking of existing and creation of new integral knowledge and professional practice.</p> <p><u>Theoretical content of the subject area:</u> principles, concepts, models and theories of processes in the field of atomic energy.</p> <p><u>Methods, techniques and technologies:</u> calculations and experimental studies of processes in nuclear reactors and in the equipment of the nuclear power complex using modern computer programs.</p> <p><u>Tools and equipment:</u> modern equipment, equipment, machinery, control and measuring devices of technological processes in nuclear and energy equipment; computer equipment and application program packages for measuring and processing experimental data for the study of processes and phenomena in the equipment of complex nuclear and energy systems; calculation codes, modern software environments, 3-D modeling and data processing in the study of objects of activity</p>
Орієнтація ОП/Aspect	
<i>Освітньо - наукова</i>	<i>Educational scientific</i>
Основний фокус ОП/Main focus	

<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 143 «Атомна енергетика». Набуття освітньої кваліфікації для виконання науково- інноваційної та науково-педагогічної професійної діяльності у галузі атомної енергетики. Програма базується на фундаментальних наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку галузі атомної енергетики. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти третього рівня, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення науково- дослідницької та інноваційної (у т.ч. міжнародної) діяльності. Здобувачі вищої освіти третього рівня мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби дослідження процесів та інші освітні компоненти завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання. Ключові слова: ядерна енергетична установка, наукові дослідження і інноваційна діяльність, ядерно-фізичні процеси, теплогідравлічні процеси, енергоефективність</p>	<p>Special education in the field of knowledge 14 Electrical engineering with specialty 143 "Atomic energy". Acquiring an educational qualification for performing scientific and innovative and scientific and pedagogical professional activities in the field of atomic energy. The program is based on fundamental scientific principles, taking into account the current state of development of the nuclear energy industry. The program is aimed at the formation of such competencies of third-level higher education applicants that enable their comprehensive professional, intellectual, social and creative development, taking into account the new realities and challenges of today, for the implementation of scientific research and innovative (including international) activities. Applicants of third-level higher education have the opportunity to acquire knowledge from related fields, master modern computer tools for process research and other educational components due to the possibility of forming a flexible individual learning trajectory. Keywords: nuclear power plant, scientific research and innovation activity, nuclear- physical processes, thermo-hydraulic processes, energy efficiency.</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Міждисциплінарна науково-інноваційна та багатопрофільна підготовка професіоналів у галузі атомної енергетики. Опанування сучасних технологій комп'ютерного модельовання теплоенергетичних систем і процесів, урахування актуальних напрямів досліджень та досягнень сучасної теоретичної та експериментальної науки в сфері енергетичного машинобудування, проходження здобувачами науково- практичного стажування за профілем на спеціалізованих підприємствах та у науково-дослідних установах. Це відображається в змісті освітніх компонент програми та тематиках дисертаційних робіт. Реалізація програми передбачає залучення професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. Участь здобувачів освіти у студентських нау-кових гуртках, семінарах, форумах і конференціях.</p>	<p>Interdisciplinary scientific and innovative and multidisciplinary training of professionals in the field of atomic energy. Mastering of modern technologies of computer modeling of thermal energy systems and processes, taking into account current directions of research and achievements of modern theoretical and experimental science in the field of power engineering, passing of scientific and practical internships by 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. The implementation of the program involves the involvement of practicing professionals, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process. Participation of education seekers in student scientific circles, seminars, forums and conferences.</p>

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 енергетичного машинобудування відповідно до Національного класифікатора України: Класифікатор професій ДК 003:2010 (зміни згідно Наказу Мінекономіки №810–21 від 25 жовтня 2021р.).
Професіонал за кваліфікаційним рівнем робіт: 2149.1 Науковий співробітник (галузь інженерної справи), 2310.2 Викладач вищого навчального закладу

The professional is trained to work in the field of Power machinery in accordance with the National Classification of Ukraine: Classifier of Occupations DK 003:2010 (changes according to the Order of the Ministry of Economy No. 810-21 of 25 October 2021).
Professional by qualification level of work: 2149.1 Researcher (engineering), 2310.2 Teacher of a higher education institution

Подальше навчання/Further study

Продовження освіти у докторантурі та/або участь у постдокторських програмах

The professional is trained to work in the field of Power machinery in accordance with the National Classification of Ukraine: Classifier of Occupations DK 003:2010 (changes according to the Order of the Ministry of Economy No. 810-21 of 25 October 2021).
Professional by qualification level of work: 2149.1 Researcher (engineering), 2310.2 Teacher of a higher education institution

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 генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Освітній процес здійснюється на основі акмеологічного, аксіологічного, системного, компетентісного, 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 заняття в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій за окремими освітніми компонентами, технологія змішаного навчання, практика; проведення наукових досліджень; виконання докторської дисертації; проведення регулярних конференцій, семінарів, доступ до використання лабораторій, обладнання тощо.

Передбачається написання наукових статей, що презентуються та обговорюються за участі викладачів та аспірантів.

Student-centred learning, self-study, problem-based learning, learning through practice. All participants of the educational process are provided with timely, accessible and understandable information on the objectives, content and programme learning outcomes, the procedure and assessment criteria for individual educational components.

The general style of learning is creatively oriented, aimed at developing the skills of generating new ideas and independently acquiring in-depth knowledge.

The educational process is based on an acmeological, axiological, systemic, competence-based, personality-oriented and innovative and informative approach. The creative style of teaching is used, stimulating creativity in cognitive activity and initiative, learning through practice. Teaching methods: communicative-cognitive, problem-based, heuristic (partially search), research, discussion. Teaching is conducted in the form of: lectures, seminars, practical classes in small groups (up to 8 people), independent work with the possibility of consultations with the teacher, individual classes, the use of information and communication technologies in certain educational components, blended learning technology, practice; conducting research; doctoral dissertation; holding regular conferences, seminars, access to the use of laboratories, equipment, etc.

The students are expected to write scientific articles, which are presented and discussed with the participation of teachers and postgraduate students

Оцінювання/Assessment

Поточні письмові та усні форми контролю знань. Поточні атестації (звітування) здійснюються згідно індивідуального плану наукової роботи аспіранта (2 рази на рік). Апробація результатів досліджень на наукових конференціях. Публікація результатів досліджень у фахових наукових виданнях (не менше однієї у виданні, що входить до наукометричної бази Scopus, Web of Science або іншої міжнародної бази, визначеної МОН України).

Атестація здійснюється на підставі публічного захисту наукових досягнень згідно затвердженого порядку

Current written and oral forms of knowledge control. Current attestations (reporting) are carried out according to the individual plan of the postgraduate student's research work (2 times per year).

Testing of research results at scientific conferences. Publication of research results in professional scientific journals (at least one in a publication included in the Scopus, Web of Science or other international database determined by the Ministry of Education and Science of Ukraine).

Certification is based on the public defence of scientific achievements in accordance with the approved procedure

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність формулювати і розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері енергетичного машинобудування що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.		Ability to formulate and solve complex problems in the field of professional and/or research and innovation activities in the field of Power machinery, which involves a deep rethinking of existing and creation of new holistic knowledge and/or professional practice.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Ability to think abstractly, analyse and synthesise.
ЗК 02	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Ability to search, process and analyse information from various sources.
ЗК 03	Здатність працювати в міжнародному контексті.	Ability to work in an international context.
ЗК 04	Здатність генерувати нові ідеї.	Ability to generate new ideas.
ЗК 05	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.	Determination and perseverance in relation to tasks and responsibilities.
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі атомної енергетики та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з атомної енергетики та суміжних галузей.	Ability to perform original research, achieve scientific results that create new knowledge in the field of Power machinery and related interdisciplinary areas and can be published in leading scientific journals in Power machinery and related fields.
ФК 02	Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень.	Ability to present and discuss the results of scientific research and/or innovative developments in Ukrainian and foreign languages, a deep understanding of foreign scientific texts in the field of research.
ФК 03	Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.	Ability to apply modern information technologies, databases and other electronic resources, specialised software in research and educational activities.
ФК 04	Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у галузі атомної енергетики та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.	Ability to initiate, develop and implement complex innovative projects in the field of Power machinery and related interdisciplinary projects.
ФК 05	Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі атомної енергетики, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій.	Ability to formulate a scientific problem (task) of theoretical and practical importance in the field of Power machinery, to determine ways to solve it using modern theoretical and experimental methods and information technologies.
ФК 06	Здатність до досягнення підсумкової мети дослідження - практичного впровадження або перспективи такого в ракурсі теоретичної науки.	The ability to achieve the final goal of the research - practical implementation or the perspective of such from the perspective of theoretical science.
ФК 07	Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті з атомної енергетики.	The ability to carry out scientific and pedagogical activities in higher education in atomic energy.

ФК 08	Здатність використовувати новітні досягнення сучасної науки і передових технологій в наукових дослідженнях.	Ability to use the latest achievements of modern science and advanced technologies in research.
ФК 09	Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних завдань у технічних та природничих системах.	Ability to develop, apply and improve mathematical models, scientific and technical methods and modern computer software to solve complex problems in technical and natural systems.

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Мати передові концептуальні та методологічні знання з атомної енергетики і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.	Have advanced conceptual and methodological knowledge of atomic energy and at the border of subject areas, as well as research skills sufficient to conduct scientific and applied research at the level of the latest world achievements, obtain new knowledge and/or implement innovations.
ПРН 02	Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми галузі атомної енергетики державною та іноземною мовами, кваліфіковано відобразити результати досліджень у наукових публікаціях у провідних вітчизняних і міжнародних наукових виданнях.	Freely present and discuss with specialists and non-specialists the results of research, scientific and applied problems of the field of atomic energy in national and foreign languages, competently reflect the results of research in scientific publications in leading domestic and international scientific publications.
ПРН 03	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.	Formulate and test hypotheses; use appropriate evidence, in particular, the results of theoretical analysis, experimental studies and mathematical and/or computer modelling, available literature data to substantiate conclusions.
ПРН 04	Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у галузі атомної енергетики та дотичних міждисциплінарних напрямках.	Develop and research conceptual, mathematical and computer models of processes and systems, effectively use them to obtain new knowledge and/or create innovative products in the field of atomic energy and related interdisciplinary areas.
ПРН 05	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з атомної енергетики та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.	Plan and carry out experimental and/or theoretical research in atomic energy and related interdisciplinary areas using modern tools, critically analyze the results of own research and the results of other researchers in the context of the entire complex of modern knowledge regarding the problem under study.
ПРН 06	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.	Apply modern tools and technologies for searching, processing and analysing information, in particular, statistical methods for analysing large and/or complex data, specialised databases and information systems.
ПРН 07	На основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми у галузі атомної енергетики з дотриманням норм академічної етики.	Based on the results of theoretical and experimental research, develop and implement scientific and/or innovative engineering projects that provide an opportunity to rethink the existing and create new integral knowledge and/or professional practice and to solve significant scientific and technological problems in the field of atomic energy in compliance with norms of academic ethics.

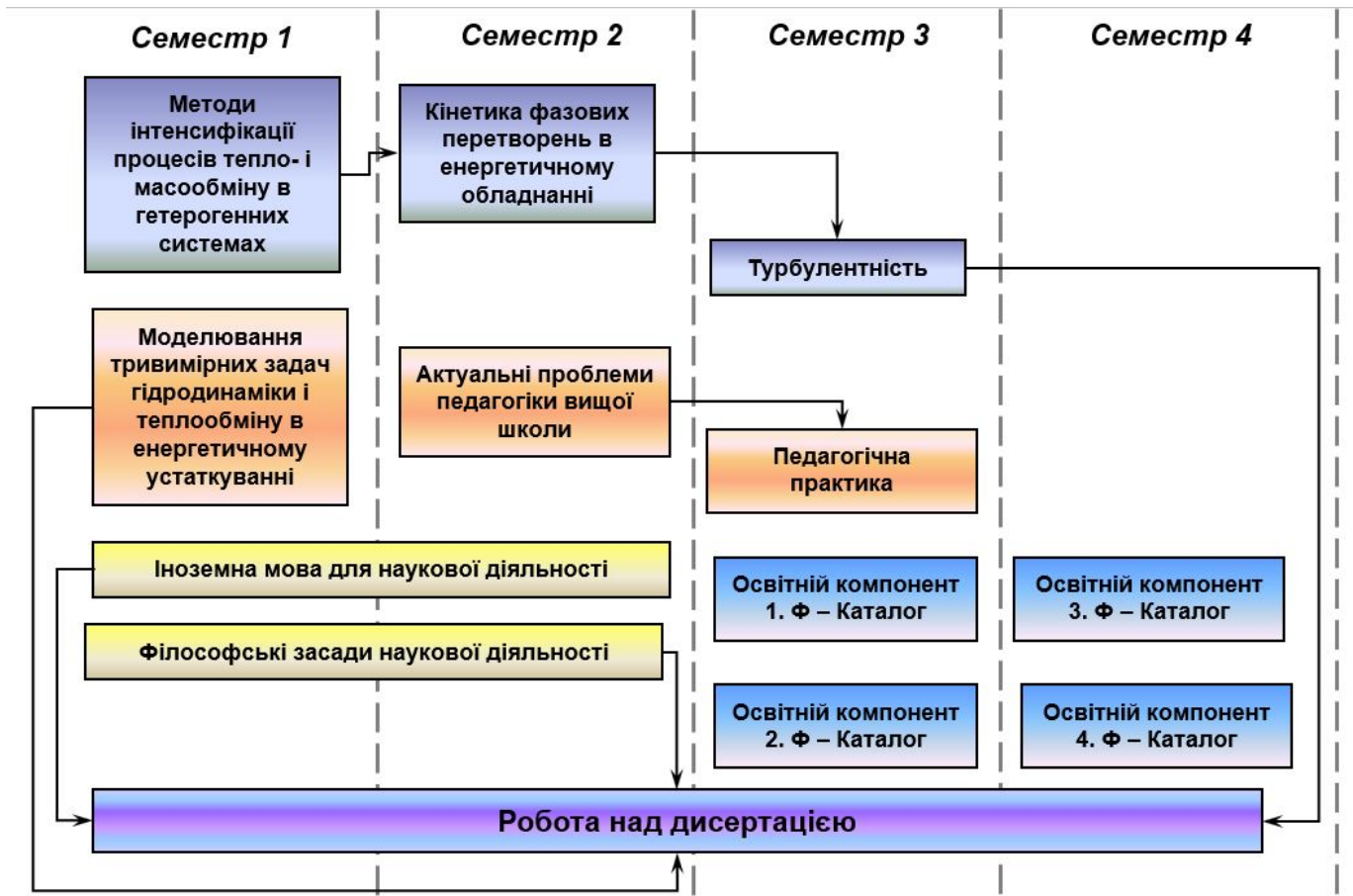
ПРН 08	Глибоко розуміти сучасні проблеми науково-технічного розвитку науки і техніки враховуючи світові досягнення в галузях енергетики з урахуванням техніко-економічних і екологічних напрямів, знати і застосовувати сучасні технології енерго- та ресурсозбереження.	Deeply understand the modern problems of scientific and technical development of science and technology, taking into account world achievements in the fields of energy, taking into account technical, economic and ecological directions, to know and apply modern technologies of energy and resource conservation.
ПРН 09	Уміння організувати і викладати професійно-орієнтовані дисципліни та розробляти методичне забезпечення, на рівні, що відповідає вимогам вищої освіти.	The ability to organize and teach professionally oriented disciplines and develop methodological support at a level that meets the requirements of higher education.
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 staffing requirements for ensuring the implementation of educational activities for the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 No. 1187 in the current version. The programme involves the involvement of practitioners, 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 КОМПАС-3D v17(v18), ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor.	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 No. 1187 in the current version. Modern software is used in the training of professionals: MS Windows 10 and MS Office, CAD KOMPAS-3D v17 (v18), ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor	
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process		
Дисципліни ОНП повністю забезпечені навчальними посібниками. Навчально-методичне забезпечення розміщено 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 проекту. 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/).	

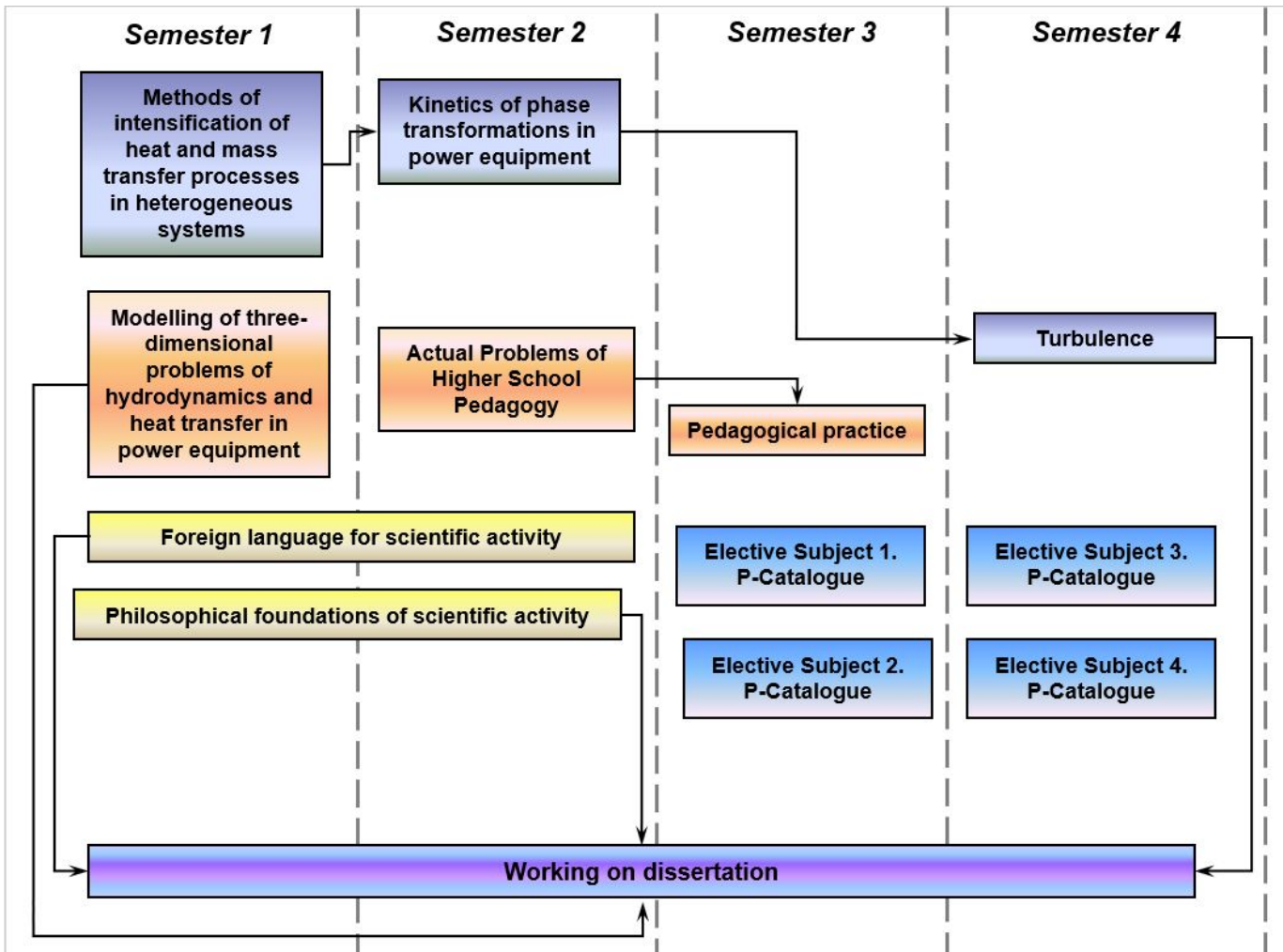
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість академічної мобільності на основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та іншими закладами вищої освіти України	Possibility of academic mobility on the basis of bilateral agreements between the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" and other higher education institutions of Ukraine
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Проведення заходів міжнародної академічної мобільності виконує Відділ академічної мобільності (https://mobilnist.kpi.ua) Департаменту навчально-виховної роботи. Діяльності аспірантів 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 Academic Mobility Department(https://mobilnist.kpi.ua) of the Department of Educational Work. The activities of postgraduate students within the framework of international projects are facilitated by the Department of International Cooperation https://kpi.ua/kpi_links . The Department of Academic Mobility focuses on academic mobility programmes, including ERASMUS+, with partner universities, 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 studying in English for certain educational components

0. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями/ Disciplines for mastering general scientific (philosophical) competences			
30 01	Філософські засади наукової діяльності / Philosophical Foundations of Scientific Activities	6.0	Залік / Final test
Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей/ Disciplines for acquiring language competences			
30 02	Іноземна мова для наукової діяльності / Foreign Language for Scientists		
30 02.1	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 1. Наукові дослідження / Foreign Language for Scientists. Part 1. Academic Research	3.0	Залік / Final test
30 02.2	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 2. Наукова комунікація / Foreign Language for Scientists. Part 2. Scientific Communication	3.0	Залік / Final test
Навчальні дисципліни для здобуття глибоких знань зі спеціальності/ Disciplines for acquiring in-depth knowledge of the specialty			
ПО 01	Методи інтенсифікації процесів тепло- і масообміну в гетерогенних системах / Methods of intensification of heat and mass transfer processes in heterogeneous systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Кінетика фазових перетворень в енергетичному обладнанні / Kinetics of phase transformations in power equipment	4.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Теорія турбулентності / Turbulence	5.0	Екзамен / Exam
Навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника/ Disciplines for the acquisition of universal competences of the researcher			
ПО 04	Моделювання тривимірних задач гідродинаміки і теплообміну в енергетичному устаткуванні / Modelling of three-dimensional problems of hydrodynamics and heat transfer in power equipment	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Актуальні проблеми педагогіки вищої школи / Actual Problems of Higher School Pedagogy	2.0	Залік / Final test
ПО 06	Педагогічна практика / Pedagogical Practice	2.0	Залік / Final test
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 з Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 02	Освітній компонент 2 з Ф-Каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 з Ф-Каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 04	Освітній компонент 4 з Ф-Каталогу / Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		34	
Загальний обсяг вибірових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		16	
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		50	

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





0. НАУКОВА СКЛАДОВА/SCIENTIFIC COMPONENT

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форми контролю
1 рік	Вибір теми дисертації аспіранта, формування індивідуального плану роботи аспіранта; виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційної роботи; підготовка та подання до друку не менше 1 публікації за темою дисертації відповідно чинних вимог.	затвердження на вченій раді інституту, звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
2 рік	Виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційної роботи; підготовка та подання до друку не менше 1 публікації за темою дисертації відповідно чинних вимог	звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
3 рік	Виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційної роботи; підготовка та подання до друку не менше 1 публікації за темою дисертації відповідно чинних вимог.	звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
4 рік	Завершення дисертаційної роботи, підведення підсумків щодо публікацій (не менше трьох) за темою дисертації відповідно чинних вимог. Подання документів на попередню експертизу дисертації. Випускна атестація	звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік. Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації . Захист PhD дисертації

Year of preparation	The content of the postgraduate student's research work	Control forms
1 year	Selecting the topic of the PhD thesis, forming an individual work plan for the PhD student; performing thesis work under the supervision of the supervisor; preparing and submitting for publication at least 1 publication on the topic of the thesis in accordance with the current requirements.	approval by the Academic Council of the Institute, reporting on the progress of the individual plan of the graduate student twice a year
2 year	Completion of the dissertation under the supervision of the supervisor; preparation and submission for publication of at least 1 publication on the topic of the dissertation in accordance with the current requirements.	reporting on the progress of the individual postgraduate plan twice a year
3 year	Completion of the dissertation under the supervision of the supervisor; preparation and submission for publication of at least 1 publication on the topic of the dissertation in accordance with the current requirements.	reporting on the progress of the individual postgraduate plan twice a year
4 year	Completion of the dissertation, summing up the publications (at least three) on the topic of the dissertation in accordance with the current requirements. Submission of documents for preliminary examination of the thesis. Graduation certification	reporting on the progress of the individual postgraduate plan twice a year. Providing a conclusion on the scientific novelty, theoretical and practical significance of the results of the dissertation. Defence of the PhD thesis.

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

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою Атомна енергетика спеціальності 143 Атомна енергетика здійснюється у формі захисту дисертаційної роботи та

завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня доктора філософії з присвоєнням кваліфікації: доктор філософії з атомної енергетики.

Дисертація перевіряється на плагіат та після захисту розміщується у репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно

Certification of applicants for higher education in the educational and scientific programme Nuclear Power Engineering, speciality 143 Nuclear Power Engineering is carried out in the form of a dissertation defence and ends with the issuance of a document of the established form on awarding him/her the degree of Doctor of Philosophy with the qualification: Doctor of Philosophy in Nuclear Power Engineering.

The dissertation is checked for plagiarism and after defence is placed in the University's STB repository for free access. Certification is carried out openly and publicly

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

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

