

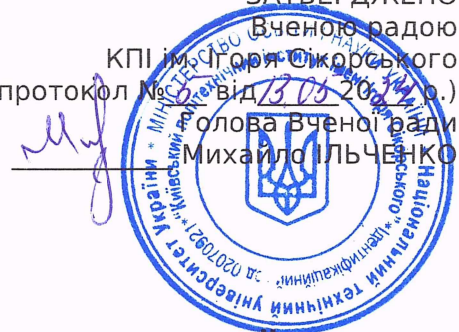
National Technical
University of Ukraine
"Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute"



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



ІНЖЕНЕРІЯ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ENGINEERING AND COMPUTER TECHNOLOGY OF THERMAL POWER SYSTEM

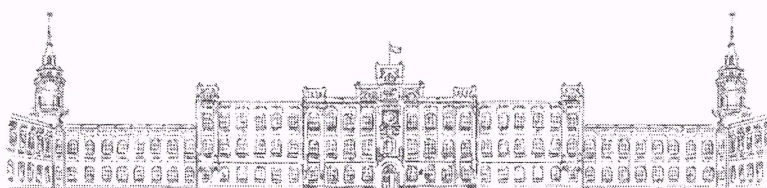
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL
PROGRAMME
ЄДЕБО іD: **39458**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 142 Енергетичне
машинобудування
Галузь знань: 14 - Електрична інженерія
Кваліфікація: магістр з енергетичного
машинобудування

Second (master) level of higher education
Speciality: 142 Energy Engineering
Knowledge branch: 14 - Electrical engineering
Qualification: master's degree in power
machinery knowledge

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом ректора № 1004/434 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:

Лебедь Наталія Леонідівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Natalia Lebed, Candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of nuclear power machinery

Члени групи/Team members:

Туз Валерій Омелянович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри атомної енергетики / Valerii Tuz, Doctor of technical sciences, professor, head of the Department of nuclear power machinery

Сорокова Наталя Миколаївна, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри атомної енергетики / Nataliya Sorokova, Doctor of technical sciences, senior research fellow, professor of the Department of nuclear power machinery

Воробйов Микита Валерійович, кандидат технічних наук, , доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Mykyta Vorobyov, Candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of nuclear power machinery

Новаківський Євген Валерійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Yevhen Novakivskyi, Candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of nuclear power machinery

П'яних Костянтин Євгенович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач Відділу технологій альтернативних палив, Інститут газу НАН України / Konstantin Pyanykh, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Alternative Fuels Technologies, Gas Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine

Гнатенко Анна Василівна, магістрантка гр. ТК-31мп, кафедра атомної енергетики / Anna Hnatenko, master student of the gr. TK-31mp, Department of nuclear power machinery

Захлівний Денис Григорович, магістрант гр. ТК-31мп, кафедра атомної енергетики / Denis Zakhlivny, master student of the gr. TK-31mp, Department of nuclear power machinery

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

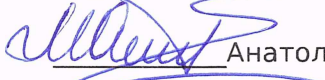
Науково-методична комісія університету зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування (протокол № 5 від « 24 » квітня 2024 р.)/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 142 Power Machinery (minutes of meeting № 5 of 24 April 2024)

Голова НМКУ-142/Chairman of the SMCU-142

 Валерій ТУЗ / Valerii Tuz

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

Голова Методичної ради/Chairman of the Methodological Council

 Анатолій Мельниченко/ Anatolii MELNICHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

- стандарт другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування;
- наказ №НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік»;
- Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- класифікатор професій ДК 003:2010 (зміни внесено Наказом Мінекономіки №1410 від 16 січня 2024 р.);
- результати громадського обговорення: зауваження та пропозицій стейкхолдерів, випускників та здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем спеціальності 142 Енергетичне машинобудування, фахівців галузі;
- рекомендації експертної групи при проходженні акредитації.

Враховано фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):

Чернявський М., д. т. н., завідувач лабораторією паливних проблем енергетики, Інституту теплоенергетичних технологій НАН України

Пропозиція: Для покращення якості практичної підготовки рекомендується залучати для викладання спеціальних дисциплін провідних фахівців теплоенергетичної галузі, поглибити практичну підготовку шляхом впровадження дуальної форми навчання.

Згурський В., к. т. н., ст. наук. співр., Інституту газу НАН України

Без зауважень і пропозицій.

- the standard of the second (master) level of higher education in specialty 142 Power machinery (Steam Boilers);
- 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;
- results of public discussion: comments and suggestions of stakeholders, graduates, and students of

higher education, who are studying under the educational and professional program Engineering of intelligent electrotechnical and mechatronic complexes, specialty 142 Power machinery (Steam Boilers);

- recommendations of the expert group during accreditation

Professional expertise of stakeholders was taken into account:

Chernyavsky M., Doctor of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Fuel Problems of Energy, Institute of Heat and Power Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine

Proposal: To improve the quality of practical training, it is recommended to involve leading experts in the heat and power industry in teaching special disciplines, to deepen practical training by introducing a dual form of education.

Zgurskyi V., PhD, Senior Research Scientist, Gas Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine

No comments or suggestions.

Еволюція ОП/Evolution of the EP

У 2018 році для підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування на кафедрі була розроблена ОПП за спеціалізацією Тепло- і парогенеруючі установки, яка забезпечувала випускникам здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Для врахування вимог галузі, на основі проекту стандарту вищої освіти за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування для другого (магістерської) рівня вищої освіти у 2020 році кафедрою була розроблена ОПП Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем: сформовані загальні і фахові компетентності та програмні результати навчання і визначені освітні компоненти, які їх забезпечують; розроблені структурно-логічна схема ОПП і матриці відповідності освітніх компонентів компетентностям і програмним результатам навчання. Нормативна частина ОПП становила 67,5 кредитів, вибіркова – 22,5 кредитів.

У 2021 році проведено оновлення ОПП Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем. При перегляді ОПП враховано вимоги Стандарту вищої освіти за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування для другого (магістерської) рівня вищої освіти затвердженого і введеного в дію наказом МОН від 16 квітня 2021 року №427. Для забезпечення гнучкої індивідуальної траєкторії здобувачів було збільшено кількість кредитів вибірових освітніх компонент до 24 та сформовано каталог фахових освітніх компонентів вільного вибору.

Подальший розвиток енергетичної галузі, нові тенденції у світовій та вітчизняній освіті, вимоги ринку праці викликали, необхідність перегляду ОПП у 2022 році. Врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було уточнено профіль освітньої програми; враховані зміни, які внесено Наказом Мінекономіки № 810–21 від 25 жовтня 2021р. у Класифікатор професій ДК 003:2010; зкореговано структурно-логічну схему; при розробці каталогів вибірових компонент введено трансферну дисципліну.

У 2023 році перегляд освітньої програми проведено на виконання наказу ректора КПІ ім. Ігоря

Сікорського № НОН/282/2022 від 04.10.2022 р. «Про оновлення освітніх програм КПІ ім. Ігоря Сікорського». При оновленні ОПП врахувано пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції експертної комісії по акредитації, випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, а саме:

- введено освітній компонент Динаміка енергетичних об'єктів (4 кредити, екзамен) замість освітнього компонента Експлуатація і налагодження котельних установок і реакторів (4 кредити, екзамен);
- введено освітній компонент Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 1. Методологія рішення складних інженерно-наукових задач (2 кредити, залік) замість освітнього компонента Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина - 1. Основи наукових досліджень (2 кредити, залік);
- введено освітній компонент Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 2. Науково-інноваційні задачі магістерської дисертації (2 кредити, залік) замість освітнього компонента Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина - 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації (2 кредити, залік);
- внесено відповідні зміни у структурно-логічну схему і таблиці відповідності.

За результатами моніторингу ОПП, на виконання наказу ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського № НОН/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);
- дисципліна «Науково-практична робота за темою магістерської дисертації» виключена з ОП;
- збільшена кількість кредитів ЄКТС для виконання магістерської дисертації з 12 кредитів на 14 кредитів ЄКТС;
- вибіркові дисципліни в ОП підготовки магістрів плануються для обрання з Ф-Каталогів дисциплін цикл професійної підготовки за структурою: 3 дисципліни обсягом по 5 кредитів з формою підсумкового контролю "Екзамен" та 2 дисципліни обсягом по 4 кредити з формою підсумкового контролю "Залік";
- зкореговані структурно-логічна схема, матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми, матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.

In 2018, for the training of specialists of the second (master's) level of higher education in the specialty 142 Power machinery, the department developed the EPP in the specialty Heat and Steam Generating Units, which provided graduates with the ability to solve complex problems and problems in the heat and power industry or in the process of studying, which involves research and/or innovation and is characterised by uncertainty of conditions and requirements.

To take into account the requirements of the industry, based on the draft standard of higher education in the specialty 142 Power machinery for the second (master's) level of higher education in 2020, the department developed the EPP Engineering and Computer Technologies of Heat and Power Systems: general and professional competencies and programme learning outcomes were

formed and the educational components that provide them were identified; the structural and logical scheme of the EPP and the matrix of correspondence of educational components to competencies and programme learning outcomes were developed. The normative part of the EPP was 67.5 credits, and the elective part was 22.5 credits.

In 2021, the EPP Engineering and Computer Technologies of Heat and Power Systems was updated. When revising the EPP, the requirements of the Standard of Higher Education in the specialty 142 Power machinery for the second (master's) level of higher education approved and enacted by the order of the Ministry of Education and Science of 16 April 2021 №427 were taken into account. To ensure a flexible individual trajectory of applicants, the number of credits of elective educational components was increased to 24 and a catalogue of free choice professional educational components was formed.

Further development of the energy industry, new trends in global and national education, and labour market requirements necessitated the revision of the EPP in 2022. Taking into account the proposals of the participants of the educational process involved in the implementation of the EP, proposals of graduates, employers and other external stakeholders, the profile of the educational programme was clarified; 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 were taken into account; the structural and logical scheme was adjusted; a transfer discipline was introduced in the development of catalogues of elective components.

In 2023, the revision of the educational programme was carried out in pursuance of the order of the Rector of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. HOH/282/2022 of 04.10.2022 "On updating the educational programmes of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute". When updating the EPP, the proposals of the participants of the educational process involved in the implementation of the EPP, the proposals of the expert accreditation commission, graduates, employers and other external stakeholders were taken into account, namely


- the educational component Dynamics of Energy Facilities (4 credits, exam) was introduced instead of the educational component Operation and Commissioning of Boiler Plants and Reactors (4 credits, exam);
- the educational component Scientific and practical work on the topic of a master's thesis was introduced. Part - 1: Methodology of solving complex engineering and scientific problems (2 credits, exam) instead of the educational component Research work on the topic of the master's thesis. Part - 1: Fundamentals of scientific research (2 credits, credit);
- the educational component Scientific and practical work on the topic of the master's thesis was introduced. Part 2. Scientific and innovative tasks of the master's thesis (2 credits, credit) instead of the educational component Research work on the topic of the master's thesis. Part 2. Research work on the topic of the master's thesis (2 credits, credit);
- appropriate changes have been made to the structural and logical scheme and tables of correspondence.

According to the results of the monitoring of the EPP, in pursuance of the order of the Rector of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute № HOH/263/24 of 08.04.2024 "On the organisation and planning of the educational process for the academic year 2024-2025", in accordance with the Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programmes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, taking into account the proposals of the participants of the educational process involved in the implementation of the EP, proposals of graduates, employers and other external stakeholders, it was updated, namely

- the distribution of ECTS credits of academic disciplines was revised (the volume of the EP is a whole number of ECTS credits; the volume of the discipline of the professional cycle is at least 4 ECTS credits; the form of the final control "Exam" is planned for professional ECTS not less than 5 ECTS credits, and not less than 4 ECTS credits for general training ECTS; the number of exams per semester does not exceed three; 1 ECTS credit of independent work is planned for the implementation and defence of the course work, and 2 ECTS credits for the course project);

-
- the discipline "Scientific and practical work on the topic of the master's thesis" is excluded from the EP;
 - the number of ECTS credits for the master's thesis was increased from 12 credits to 14 ECTS credits;
 - elective disciplines in the master's programme are planned to be selected from the F-Catalogues of disciplines to form the cycle of professional training by structure: 3 disciplines of 5 credits each with the form of final control "Exam" and 2 disciplines of 4 credits each with the form of final control "Credit";
 - adjusted structural and logical diagram, matrix of correspondence of programme competences to the components of the educational programme, matrix of ensuring programme learning outcomes by the relevant components of the educational programme.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 - Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute of Institute of Nuclear and Thermal Energy
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра магістр з енергетичного машинобудування	Master Degree master's degree in power machinery knowledge
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем	Engineering and Computer Technology of Thermal Power System
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5504 від 2023-07-07 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No 5504 from 2023-07-07 valid to 2028-07-01
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	https://osvita.kpi.ua/142_OPP_M_IKTES	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Мета освітньої програми полягає у підготовці професіоналів, здатних розраховувати, проектувати, використовуючи сучасні методи проектування і комп'ютерні технології; експлуатувати, виготовляти, монтувати, налагоджувати та ремонтувати теплоенергетичне устаткування та впроваджувати енергоефективні та енергозберігаючі технології, здійснювати інноваційну професійну діяльність у тепловій та ядерній енергетиці.

Мета освітньої програми досягається :

- всебічним вихованням майбутніх висококваліфікованих фахівців, здатних комплексно й системно аналізувати проблеми теплоенергетичної 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;
- розвитку критичного та аналітичного мислення, яке майбутні фахівці здатні застосовувати в техніці та суспільстві.

The aim of the study programme is to train professionals capable of calculating, designing, using modern design methods and computer technologies; operating, manufacturing, installing, adjusting and repairing thermal power equipment and implementing energy efficient and energy saving technologies, and carrying out innovative professional activities in thermal and nuclear power.

The goal of the educational programme is achieved by

- Comprehensive education of future highly qualified specialists capable of comprehensively and systematically analysing the problems of heat and Power machinery and related industries, understanding 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;
- development of critical and analytical thinking, which future specialists are able to apply in technology and society.

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics**Предметна область/Subject area**

Об'єкти вивчення та діяльності: процеси тепломасообміну, гідро– та аеродинаміки та теплонапруженого стану, які відбуваються в енергетичних установках (турбінах, котлах, парогенераторах, ядерних реакторах, насосному устаткуванні, компресорах, холодильних машинах і установках, системах кондиціонування та життєзабезпечення, теплових насосах, теплових двигунах, теплообмінних та технологічних апаратах) в умовах експлуатації.

Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних досліджувати процеси, проектувати та експлуатувати сучасні енергетичні установки і системи.

Теоретичний зміст предметної області: принципи, концепції та теорії процесів і виробництва промислового обладнання для генерування, трансформації та передачі теплової енергії.

Методи, методики та технології: методи наукового дослідження процесів та об'єктів енергетичного машинобудування; технології виробничих процесів і контролю їх якості; засоби та технології проектування, монтажу, налагодження та експлуатації енергетичного та теплотехнологічного устаткування, методи моделювання, обробки інформації та аналізу даних.

Інструменти та обладнання: сучасні засоби розрахунку, проектування, налагодження та експлуатації об'єктів галузі енергетичного машинобудування, спеціалізоване програмне забезпечення.

Objects of study and activity: processes of heat and mass transfer, hydro- and aerodynamics, and thermal stress state occurring in power plants (turbines, boilers, steam generators, nuclear reactors, pumping equipment, compressors, refrigeration machines and installations, air conditioning and life support systems, heat pumps, heat engines, heat exchange and process apparatus) in operation.

Learning objectives: training of specialists capable of researching processes, designing and operating modern power plants and systems.

Theoretical content of the subject area: principles, concepts and theories of processes and production of industrial equipment for the generation, transformation and transmission of thermal energy.

Methods, techniques and technologies: methods of scientific research of processes and objects of Power machinery; technologies of production processes and their quality control; means and technologies of design, installation, commissioning and operation of power and heat engineering equipment, methods of modelling, information processing and data analysis.

Tools and equipment: modern tools for calculation, design, commissioning and operation of Power machinery facilities, specialised software.

Орієнтація ОП/Aspect

Освітньо-професійна

Educational professional

Основний фокус ОП/Main focus

<p>Спеціальна освіта у галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у галузі енергетичного машинобудування. Програма базується на наукових положеннях із врахуванням сучасних технологій та тенденцій в енергетиці та машинобудуванні. Програма сприяє формуванню компетентностей здобувачів вищої освіти, що спрямовані на професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток.</p> <p>Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби проектування, моделювання процесів та інше, завдяки формуванню гнучкої індивідуальної траєкторії навчання .</p> <p>Ключові слова: парові та водогрійні котельні установки, проектування енергетичного обладнання, енергозбереження, тепло та масообмінні і гідроаеродинамічні процеси, теплотехнологічне обладнання, інженерія, комп'ютерні технології, теплоенергетичні системи</p>	<p>Specialised education in knowledge area 14 Electrical engineering, speciality 142 Power machinery Acquiring an educational qualification to perform professional activities in the field of Power machinery. The programme is based on scientific principles, taking into account modern technologies and trends in energy and mechanical engineering. The programme contributes to the formation of competencies of higher education applicants aimed at professional, intellectual, social and creative development.</p> <p>Higher education applicants have the opportunity to gain knowledge in related fields, master modern computer tools for designing, modelling processes, etc. through the formation of a flexible individual learning path.</p> <p>Keywords: steam and hot-water boiler plants, design of power equipment, energy saving, heat and mass transfer and hydroaerodynamic processes, heat-technology equipment, engineering, computer technology, heat and power systems</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка професіоналів у галузі енергетичного машинобудування. Опанування сучасних інженерних технологій комп'ютерного проектування теплоенергетичного та атомного устаткування. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем на спеціалізованих підприємствах. Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів. При підготовці професіоналів використовується ліцензійне сучасне програмне забезпечення. Можлива участь здобувачів вищої освіти у студентських наукових гуртках, науково-практичних конференціях за профілем спеціальності.</p> <p>Передбачається можливість дуальної форми навчання у якості сертифікованої програми.</p>	<p>Interdisciplinary and multidisciplinary training of professionals in the field of Power machinery. Mastering modern engineering technologies for computer-aided design of thermal power and nuclear equipment. The programme provides students with an internship in their field of study at specialised enterprises. The programme involves practitioners, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process. Licensed modern software is used in the training of professionals.</p> <p>Students can participate in student research clubs, scientific and practical conferences in the field of their speciality.</p> <p>There is a possibility of dual education as a certified programme.</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 електричної інженерії відповідно до Національного класифікатора професій ДК 003:2010 (зміни згідно Наказу Мінекономіки №810–21 від 25 жовтня 2021р.) за кваліфікаційними рівнями робітників: 2149.2 Інженер-технолог, 2149.2 Інженер-конструктор

The professional is trained to work in the field of electrical engineering in accordance with the National Classification of Occupations DK 003: 2010 (changes according to the Order of the Ministry of Economy No. 810-21 of 25 October 2021) by qualification levels of workers: 2149.2 Process engineer, 2149.2 Design engineer

Подальше навчання/Further study

Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.

Continuing education at the third (educational and scientific) level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the adult education system.

5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment**Викладання та навчання/Teaching and studying**

Студенто-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через практику. Усім учасникам освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів.

Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок самостійного отримання глибинних знань.

Освітній процес здійснюється на основі акмеологічного, аксіологічного, системного, 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 та лабораторні заняття, самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій за окремими освітніми компонентами, технологія змішаного навчання, практика; виконання магістерської дисертації; доступ до використання лабораторій, обладнання тощо.

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 independent acquisition of in-depth knowledge. The educational process is based on an acmeological, axiological, systemic, competence-based, personality-oriented, 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 and laboratory classes, independent work with the possibility of consultations with the teacher, individual classes, the use of information and communication technologies for individual educational components, blended learning technology, practice; master's thesis; access to the use of laboratories, equipment, etc.

Оцінювання/Assessment

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

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, module tests, project defence. Semester control in the form of tests, written and oral exams, reports.

Certification in the form of a master's thesis defence.

All types of control are assessed in accordance with the Regulations on the system of assessment of learning outcomes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі енергетичного машинобудування.		Ability to solve research and/or innovation problems in the field of power machinery.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК01	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Ability to search, process and analyse information from various sources.
ЗК02	Здатність спілкуватися іноземною мовою.	Ability to communicate in a foreign language.
ЗК03	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 of different levels (with experts from other fields of knowledge/types of economic activity).
ЗК04	Здатність розробляти проекти та управляти ними.	Ability to develop and manage projects.
ЗК05	Здатність працювати в міжнародному контексті	Ability to work in an international context
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК01	Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.	Ability to apply specialised conceptual knowledge, including modern scientific achievements in the field of Power machinery
ФК02	Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем.	Ability to critically comprehend the problems and prospects of development in the field of Power machinery and related interdisciplinary issues
ФК03	Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.	Ability to analyse and comprehensively integrate modern knowledge of natural, engineering, socio-economic and other sciences to solve complex problems and issues related to the design and operation of power and heat engineering equipment
ФК04	Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.	Ability to analyse, evaluate and apply scientific and technical information in the field of Power machinery
ФК05	Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проектів у галузі енергетичного машинобудування.	Ability to develop and implement innovative projects and programmes, ensure the competitiveness of products, and carry out feasibility studies of projects in the field of Power machinery.
ФК06	Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.	Ability to design and operate power and heat engineering equipment
ФК07	Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.	Ability to make effective decisions on the production and operation of power and heat engineering equipment, taking into account the requirements for quality, environmental friendliness, reliability, competitiveness and occupational safety
ФК08	Здатність до усвідомлення принципів та норм академічної доброчесності.	Ability to understand the principles and norms of academic integrity

ФКО 9	Здатність розробляти та застосовувати математичні, фізичні і комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач в галузі енергетичного машинобудування	Ability to develop and apply mathematical, physical and computer models, scientific and technical methods and modern computer software to solve engineering problems in the field of Power machinery
ФКІ 0	Здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання.	Ability to apply a systematic approach, knowledge of modern technologies and methods in the research, design, modernisation and operation of heat and power equipment

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРНО 1	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.	Apply specialised conceptual knowledge, including modern scientific achievements, as well as critical understanding of modern problems in the field of Power machinery to solve complex problems of professional activity
ПРНО 2	Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.	Search for the necessary information in scientific, technical and patent literature, databases, other sources on technologies and processes in the field of Power machinery, and on their basis, systematise, analyse and evaluate relevant information
ПРНО 3	Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.	Formulate and solve complex engineering, manufacturing and/or research problems in the design, manufacture and operation of power equipment and create competitive developments, implement results in innovative projects
ПРНО 4	Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.	Develop and implement projects in the field of energy engineering and related interdisciplinary projects, taking into account technical, economic, legal, social and environmental aspects
ПРНО 5	Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.	Create the latest technologies and processes and justify the choice of equipment and tools, taking into account the limitations of Power machinery, based on current knowledge in the energy and related fields
ПРНО 6	Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.	Use modelling methods and experimental research methods to study in detail heat and mass transfer, hydraulic and other processes occurring in technological equipment and objects of Power machinery
ПРНО 7	Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.	Make effective decisions on engineering and management issues in the field of Power machinery in complex and unpredictable conditions, including the use of modern methods and tools for optimisation, forecasting and decision-making
ПРНО 8	Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.	Develop, select and apply effective computational methods for solving complex problems in Power machinery
ПРНО 9	Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.	Formulate and solve innovative problems in the field of Power machinery, taking into account the requirements for results, technical standards, as well as non-technical (society, health and safety, intellectual property, environment, economy and production) aspects

ПРН1 0	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій.	Communicate fluently in the state and foreign languages orally and in writing to discuss professional problems and the results of research and innovation.
ПРН1 1	Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.	Present the results of research and innovation, communicate your own knowledge, conclusions and arguments clearly and unambiguously to specialists and non-specialists
ПРН1 2	Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.	To effectively protect intellectual property in the field of Power machinery
ПРН1 3	Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.	Manage complex workflows in Power machinery, including those that are unpredictable and require new strategic approaches
ПРН1 4	Використовуючи сучасні комп'ютерні технології і спеціалізовані пакети програм розроблювати конструкції і експлуатаційні режими роботи теплоенергетичного обладнання.	Using modern computer technologies and specialised software packages, develop designs and operating modes of heat and power equipment
ПРН1 5	Аналізувати і використовувати методи оптимізації для розв'язання складних інженерних задач.	Analyse and use optimisation methods to solve complex engineering problems

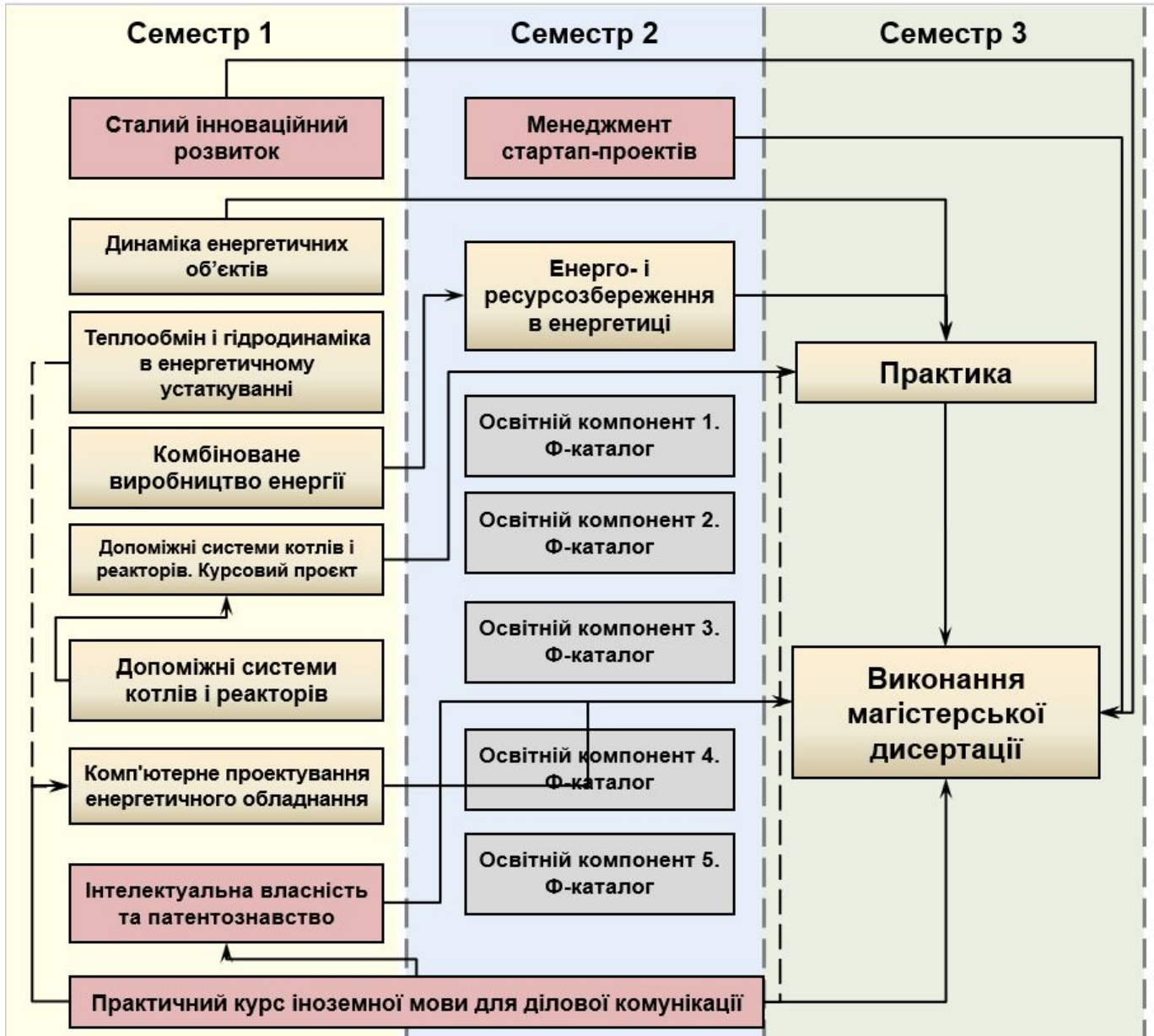
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
<p>Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів.</p>	<p>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.</p> <p>The programme involves the involvement of practitioners, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process.</p>
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
<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, AutoCAD, ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor.</p>	<p>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.</p> <p>Modern software is used in the training of professionals: MS Windows 10 and MS Office, AutoCAD, ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
<p>Дисципліни ОПП 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/).</p>	<p>In accordance with the technological requirements for educational, methodological and information 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.</p> <p>The resources of the H.I. Denysenko Scientific and Technical Library of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" (https://www.library.kpi.ua/) are used in the organisation and conduct of the educational process.</p>

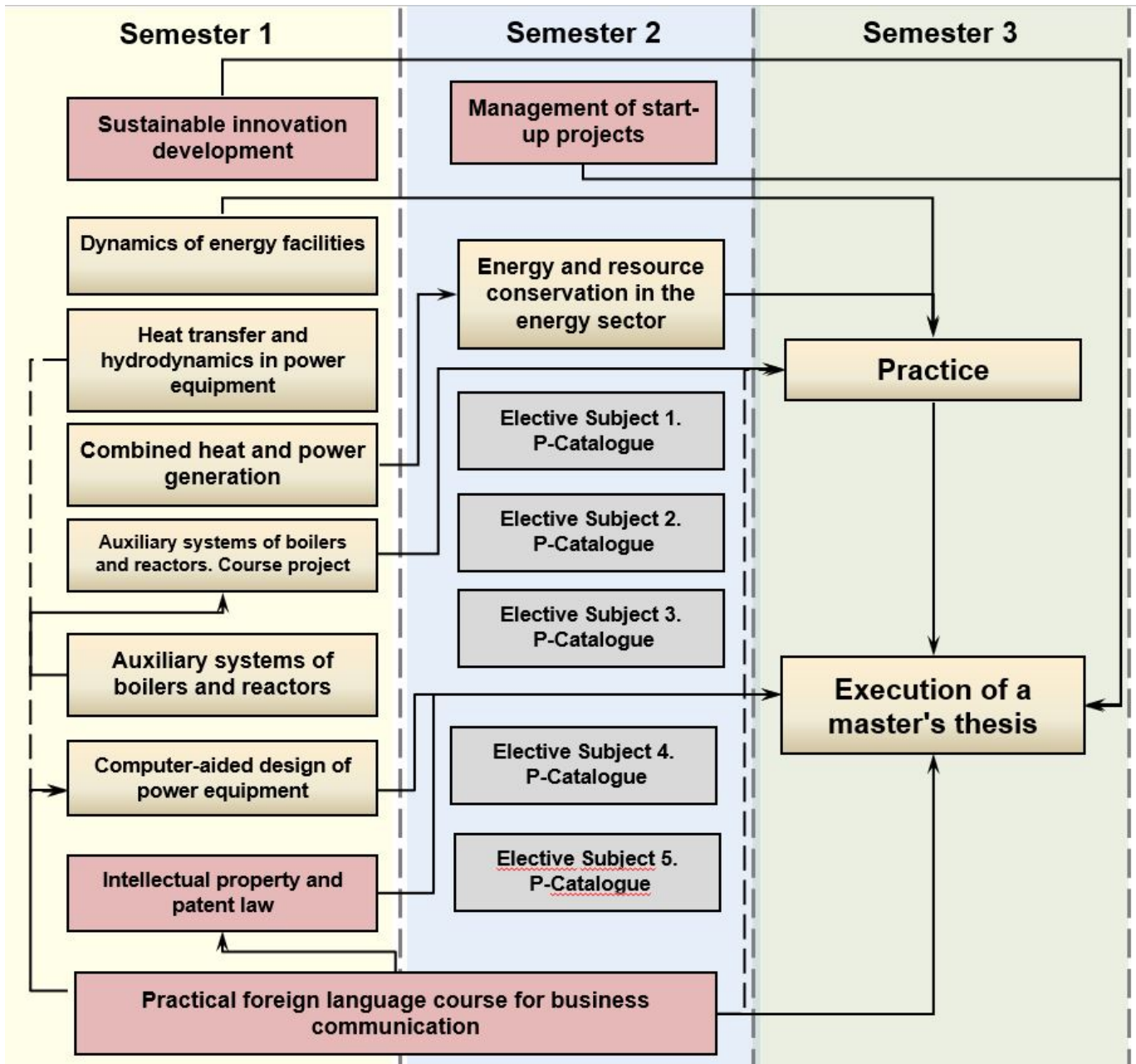
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість академічної мобільності на основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та іншими закладами вищої 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 здобувачів в рамках виконання міжнародних проєктів 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 Academic Affairs. The Department of International Cooperation assists students in the implementation of international projects 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	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

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
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Менеджмент стартап проектів / Management of startup projects	3.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Динаміка енергетичних об'єктів / Dynamics of energy facilities	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Теплообмін і гідродинаміка в енергетичному устаткуванні / Heat transfer and hydrodynamics in power equipment	5.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Комбіноване виробництво енергії / Combined energy production	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Допоміжні системи котлів і реакторів / Boiler and reactor auxiliary systems	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Допоміжні системи котлів і реакторів. Курсовий проект / Auxiliary systems of boilers and reactors. Course project	1.0	Залік / Final test
ПО 06	Комп'ютерне проектування енергетичного обладнання / Computer-aided design of power equipment	4.0	Залік / Final test
ПО 07	Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці / Energy and resource conservation in power engineering	4.0	Залік / Final test
ПО 08	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 з Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 з Ф-Каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 з Ф-Каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 з Ф-Каталогу / Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 з Ф-Каталогу / Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибіркового компонентів ОП/Total scope of the elective components:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		63	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		90	

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





4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВИТИ/ THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здобувача вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем» спеціальності 142 Енергетичне машинобудування проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи (магістерської дисертації) та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з енергетичного машинобудування за освітньо-професійною програмою «Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем».

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання задачі інноваційного характеру в галузі енергетичного машинобудування, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог, із застосуванням теорій та методів фундаментальних і прикладних наук.

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

Certification of a higher education applicant in the educational and professional programme "Engineering and Computer Technologies of Heat and Power Systems", speciality 142 Power machinery is carried out in the form of a qualification work (master's thesis) and ends with the issuance of a standard document on the award of a master's degree with the qualification: Master of Power machinery in the educational and professional programme "Engineering and Computer Technologies of Heat and Power Systems".

The qualification work should involve solving an innovative problem in the field of power engineering, characterised by complexity and uncertainty of conditions and requirements, using theories and methods of basic and applied sciences.

The qualification work is checked for plagiarism in accordance with the Regulations on the system of prevention of academic plagiarism (<https://osvita.kpi.ua/node/47>) and after defence is placed in the University's STL repository 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	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ЗК01	X	X	X										
ЗК02	X												
ЗК03			X	X									
ЗК04				X									
ЗК05	X	X											
ФК01					X	X							
ФК02						X							X
ФК03							X				X		X
ФК04						X		X					
ФК05							X				X	X	
ФК06					X				X		X	X	
ФК07					X		X	X				X	
ФК08									X				X
ФК09										X			
ФК10										X			X

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ПРН01						X				X	X		X
ПРН02	X		X										
ПРН03					X	X	X						
ПРН04				X				X				X	X
ПРН05		X					X						
ПРН06													
ПРН07				X					X				
ПРН08									X				
ПРН09		X					X	X		X	X		
ПРН10	X												X
ПРН11	X												X
ПРН12			X										
ПРН13					X							X	
ПРН14										X		X	
ПРН15										X			