

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

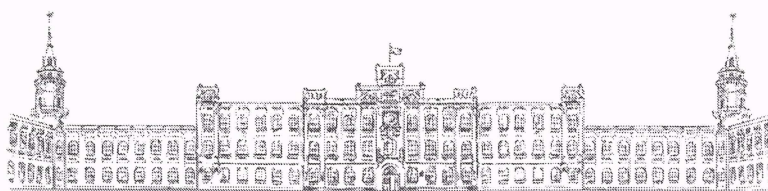
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL  
PROGRAMME  
ЄДЕБО ID: **39457**

Перший (бакалавський) рівень вищої освіти  
Спеціальність: 142 Енергетичне  
машинобудування  
Галузь знань: 14 - Електрична інженерія  
Кваліфікація: бакалавр з енергетичного  
машинобудування

The first (bachelor) level of higher education  
Speciality: 142 Energy Engineering  
Knowledge branch: 14 - Electrical engineering  
Qualification: bachelor's degree in Power  
machinery

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

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



Київ/Kyiv  
2024

**ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE****РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:**

Керівник групи/Team leader:

*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*

Члени групи/Team members:

*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*

*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*

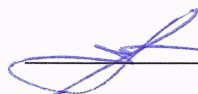
*Рогачов Валерій Андрійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики / Valeriy ROGACHEV, Candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of nuclear power machinery*

*Волошин Владислав Сергійович, студент гр. ТК-11, спеціальності 142 Енергетичне машинобудування, ОПП Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / Vladyslav VOLOSHYN, student of the gr. TK-11, speciality 142 Power machinery, OPP Engineering and Computer Technology of Thermal Power Systems of the first (bachelor's) level of higher education*

**ПОГОДЖЕНО/AGREED:**

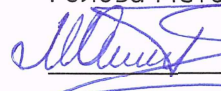
Науково-методична комісія університету зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування (протокол № 5 від « 24 » квітня 2024 р.)/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 142 Power Machinery (minutes of meeting № 5 of 24 April 2024)

Голова НМКУ-142 Енергетичне машинобудування /Chairman of the SMCU-142 Power machinery

 Валерій ТУЗ / Valeriy 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 першого (бакалаврського) 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.);
- проєкт наказу МОН України Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти;
- результати громадського обговорення: зауваження та пропозицій стейкхолдерів, випускників та здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем спеціальності 142 Енергетичне машинобудування, фахівців галузі;
- рекомендації експертної групи при проходженні акредитації.

Фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):

*Демченко В.Г.*, к. т. н., ст. наук. співр., зав. лаб. процесів та технологій теплозабезпечення Інституту технічної теплофізики НАН України

Пропозиція: Ввести у програму навчальної дисципліни «Парові та водогрійні котли» розділ, який присвячено розрахункам та проектуванню мікро- та міні ТЕС, потужністю від 100 кВт до 25 МВт

*Марчук Ю.В.*, к. т. н., ст. наук. співр., Інституту газу НАН України

Пропозиція: Ввести в рамках навчальних дисциплін професійного спрямування розділи, присвячені вивченню циклів паротурбінних установок

*Косячков О. В.*, к. т. н., ст. наук. співр., Інституту теплоенергетичних технологій НАН України

Пропозиція: Освітній компонент «Технології комп'ютерного моделювання» перенести для вивчення на вищі рівні ВО, у зв'язку з подальшим більш свідомим вивченням та використанням комп'ютерних

- Standard of the first (bachelor's) level of higher education in the speciality 142 Power Engineering;
- Order No. NOD/263/24 of 08.04.2024 'On the organisation and planning of the educational process for the academic year 2024-2025';
- Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programmes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
- Regulations on the exercise of the right to free choice of academic disciplines by applicants for higher education at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
- Classifier of professions DK 003: 2010 (amended by Order of the Ministry of Economy No. 1410 of 16 January 2024);
- Draft Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine on Amendments to Certain Higher Education Standards;

- results of public discussion: comments and suggestions from stakeholders, graduates and applicants for higher education studying under the educational and professional programme Engineering and Computer Technologies of Heat and Power Systems, speciality 142 Power Engineering, industry specialists;
- recommendations of the expert group during the accreditation process.

Professional expertise of stakeholders was taken into account:

*Demchenko V.G.*, PhD, Senior Research Scientist, Head of the Laboratory of Heat Supply Processes and Technologies, Institute of Technical Thermophysics, National Academy of Sciences of Ukraine

Proposal: To introduce into the programme of the discipline 'Steam and hot water boilers' a section devoted to the calculation and design of micro- and mini thermal power plants with a capacity of 100 kW to 25 MW.

*Marchuk Y.V.*, PhD in Engineering, Senior Research Scientist, Gas Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine

Proposal: To introduce sections devoted to the study of steam turbine cycles within the framework of professional disciplines

*Kosyaskov O. V.*, PhD, Senior Research Scientist, Institute of Heat and Power Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine

Proposal: The educational component 'Computer Modelling Technologies' should be transferred to higher levels of higher education, in connection with the further more conscious study and use of computer technologies in professional activities.

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

У 2018 році на кафедрі була розроблена ОПП Тепло– і парогенеруючі установки для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування, освітня складова якої була розрахована на 240 кредитів і складалась з циклів загальної підготовки 144 кредити (40,5 кредитів за вибором здобувачів) і професійної підготовки 96 кредитів (23 кредити за вибором здобувачів).

Для посилення сучасної складової навчального процесу та врахування вимог Стандарту вищої освіти і галузі у 2020 році ОПП для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти році за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування була оновлена та отримала назву «Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем». З метою забезпечення особливості ОПП були сформовані відповідні 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. В освітню програму увійшли освітні компоненти з технологій комп'ютерного моделювання та проектування енергетичних об'єктів і систем з використанням сучасного програмного забезпечення (Autodesk Inventor, SolidWorks, ANSYS), проведено оновлення змісту і наповненості навчальних і робочих навчальних програм дисциплін. Освітня складова становила 240 кредитів, з них 60 кредитів – вибіркові компоненти.

Подальший розвиток енергетичної галузі, вимоги ринку праці, нові тенденції у світовій та вітчизняній освіті викликають необхідність перегляду ОПП за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування. Враховуючи пропозиції учасників освітнього процесу, що задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів у 2021 р. ОПП Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем була оновлена. Переглянуто зміст ОПП, раціональне призначення кредитів, зокрема: до переліку нормативних освітніх компонентів додано освітній компонент «Виробнича практика»; проведено перерозподіл обсягу викладання у блоці освітніх компонентів циклу професійної підготовки; оновлено перелік нормативних освітніх компонентів циклу загальної підготовки. Для

оптимізації механізму формування індивідуальної освітньої траєкторії переглянуто підхід до формування каталогу вибіркових освітніх компонентів, а саме: здійснено уніфікацію вибіркових дисциплін по кількості кредитів ЄКТС.

У 2022 році проєктною групою за результатами аналізу якості підготовки фахівців було проведено оновлення ОПП Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: для нормативного освітнього компоненту Виробнича практика збільшено кількість кредитів; враховані зміни, які внесено Наказом Мінекономіки №810–21 від 25 жовтня 2021 р. у Класифікатор професій ДК 003:2010; для формування індивідуальної траєкторії навчання у вибіркову частину програми введено освітні компоненти, які пов'язані з практичною професійною діяльністю.

Оновлення ОПП відбувається на основі аналізу результатів моніторингу освітнього процесу, пропозицій стейкхолдерів, у тому числі учасників освітнього процесу, вимог ринку праці.

ОПП Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем була акредитована у 2023 р., строк дії сертифікату про акредитацію 01.07.2028.

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 проєкту – 2 кредити ЄКТС);
- дисципліна «Технології комп'ютерного моделювання» виключена з ОП;
- введена нова дисципліна «Екологічні аспекти об'єктів ядерної енергетики», замість дисципліни «Інженерна екологія енергетики»;
- зкореговані структурно-логічна схема, матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми, матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.

In 2018, the department developed the EPP Heat and Steam Generating Units for the training of specialists of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty 142 Power machinery, the educational component of which was designed for 240 credits and consisted of 144 credits of general training (40.5 credits at the choice of applicants) and 96 credits of professional training (23 credits at the choice of applicants).

In order to strengthen the modern component of the educational process and take into account the requirements of the Higher Education Standard and the industry, in 2020 the EPP for the training of specialists of the first (bachelor's) level of higher education in the specialty 142 Power machinery was updated and named " Engineering and Computer Technology of Thermal Power Systems ". In order to ensure the specificity of the EPP, the relevant professional competences 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 compliance of educational components with competences and programme learning outcomes were developed. The curriculum includes educational components on computer modelling and design of energy facilities and systems

using modern software (Autodesk Inventor, SolidWorks, ANSYS), and the content and completeness of the discipline's curriculum and work programmes have been updated. The educational component totalled 240 credits, of which 60 credits were elective components.

Further development of the energy industry, labour market requirements, new trends in world and national education necessitate the revision of the EPP in the speciality 142 Power machinery. 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 EPP Engineering and Computer Technology of Thermal Power Systems was updated in 2021. The content of the EPP and the rational assignment of credits were revised, in particular: the educational component "Industrial Practice" was added to the list of normative educational components; the volume of teaching in the block of educational components of the professional training cycle was redistributed; the list of normative educational components of the general training cycle was updated. To optimise the mechanism of forming an individual educational trajectory, the approach to forming the catalogue of elective educational components was revised, namely: the unification of elective disciplines by the number of ECTS credits was carried out.

In 2022, the project team updated the EPP Engineering and Computer Technology of Thermal Power Systems of the first (bachelor's) level of higher education based on the results of the analysis of the quality of training: the number of credits for the normative educational component Industrial Practice was increased; 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; to form an individual learning path, educational components related to practical training were introduced into the selective part of the programme.

The EPPs are updated 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.

The EPP Engineering and Computer Technology of Thermal Power Systems was accredited in 2023, the accreditation certificate is valid until 01.07.2028.

According to the results of the monitoring of the EPP, in accordance with 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 "Computer Modelling Technologies" is excluded from the EP;

- new discipline "Environmental Aspects of Nuclear Energy Facilities" was introduced, instead of the discipline "Energy Engineering Ecology";

- the structural and logical diagram, the matrix of compliance of programme competences with the components of the educational programme, the matrix of ensuring programme learning outcomes with the relevant components of the educational programme were adjusted.



## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

<b>1 - Загальна інформація/General information</b>		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute of Institute of Nuclear and Thermal Energy
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь бакалавра бакалавр з енергетичного машинобудування	Bachelor Degree bachelor's degree in Power machinery
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 бакалавра, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців	Bachelor diploma, 240 credits ECTS, training period 3 years 10 months
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5470 від 2023-07-07 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No 5470 from 2023-07-07 valid to 2028-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України - 6 рівень QF-EHEA - перший цикл EQF-LLL - 6 рівень	NQF of Ukraine - 6 level QF-EHEA - 1 cycle EQF-LLL - 6 level
Передумови/Prerequisites	Наявність повної загальної середньої освіти	Complete general secondary education
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	<a href="https://osvita.kpi.ua/142_OPP_B_IKTES">https://osvita.kpi.ua/142_OPP_B_IKTES</a>	

## 2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Мета освітньої програми полягає у фундаментальній підготовці фахівців, здатних виконувати комплекс робіт по розробці і проектуванню енергетичного устаткування та впроваджувати енергоефективні та енергозберігаючі технології в тепловій та ядерній енергетиці, використовуючи традиційні методи проектування та сучасні методи моделювання і комп'ютерні технології. Мета освітньої програми досягається шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства і реалізується через:

- гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих технічних професіоналів, здатних аналізувати проблеми енергетичного машинобудування та суміжних галузей, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ;
- формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.

The educational programme purpose is to fundamentally train specialists capable of performing a range of works on the development and design of power equipment and implementing energy efficient and energy saving technologies in thermal and nuclear Power machinery, using traditional design methods and modern modelling methods and computer technologies. The goal of the educational programme is achieved through the internationalisation of the educational process in the context of sustainable innovative scientific and technological development of society and is implemented through

- harmonious and multidimensional education of future highly qualified technical professionals capable of analysing the problems of Power machinery and related industries, realising the nature of the surrounding processes and phenomena;
- 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**

Об'єкт: процеси, що 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).

Цілі навчання: Підготовка фахівців, здатних розраховувати, проектувати, експлуатувати, виготовляти, монтувати, налагоджувати та ремонтувати устаткування та впроваджувати енергоефективні та енергозберігаючі технології в тепловій та ядерній енергетиці, промисловості, транспорті (наземному, морському та річковому, авіаційному), комунально-побутовому та аграрному секторах економіки.

Теоретичний зміст предметної області: технічна термодинаміка, теорія тепломасообміну, гідрогазодинаміка, трансформація (перетворення) енергії, теорія горіння, технічна механіка, системи автоматизованого проектування енергетичних машин.

Методи, методики та технології: методи експлуатації теплотехнологічного обладнання, типові методи контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування, методи експериментальних досліджень, планування експерименту, обробки і аналізу їх результатів, методики розрахунків теплових і матеріальних балансів, параметрів і теплотехнічних характеристик енергетичного і теплотехнологічного обладнання, систем підготовки робочих тіл, теплоносіїв, охолодження, технологічні схеми і кресленики, інформаційні технології розрахунку та проектування обладнання.

Інструменти та обладнання: енергетичне і технологічне обладнання галузі енергетичного машинобудування, засоби забезпечення оптимального режиму роботи енергетичних систем і установок, контрольно-вимірні прилади, пристрої автоматичного керування з підтриманням безпечних і енергозберігаючих режимів роботи енергоустановок і систем, енергетичне і технологічне обладнання з використання скидного енергопотенціалу, ресурсозбереження та екологічної безпеки в галузі енергетичного машинобудування.

Subject matter: processes 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 exchangers and process devices).

Learning objectives: Training of specialists capable of calculating, designing, operating, manufacturing, assembling, adjusting and repairing equipment and implementing energy-efficient and energy-saving technologies in thermal and nuclear power, industry, transport (land, sea and river, aviation), municipal and agricultural sectors of the economy.

Theoretical content of the subject area: technical thermodynamics, theory of heat and mass transfer, hydrogas dynamics, energy transformation (conversion), combustion theory, technical mechanics, computer-aided design systems for power machines.

Methods, techniques and technologies: methods of operation of heat and power equipment, standard methods of product quality control in the field of Power machinery, methods of experimental research, experiment planning, processing and analysis of their results, methods of calculating heat and material balances, parameters and thermal characteristics of power and heat engineering equipment, systems for the preparation of working fluids, coolants, cooling, process flow charts and drawings, information technologies for calculation and design

Tools and equipment: power and technological equipment in the field of Power machinery, means of ensuring optimal operation of power systems and installations, control and measuring devices, automatic control devices for maintaining safe and energy-saving modes of operation of power plants and systems, power and technological equipment for the use of waste energy potential, resource conservation and environmental safety in the field of Power machinery

**Орієнтація ОП/Aspect**

Освітньо-професійна

Educational-professional

**Основний фокус ОП/Main focus**

<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування. Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у галузі енергетичного машинобудування. Програма базується на фундаментальних наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку галузі енергетичного машинобудування та енергетики. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, інноваційної діяльності. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби проектування і моделювання процесів та інші освітні компоненти завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання.</p> <p><b>Ключові слова:</b> 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 with a speciality 142 Power machinery. Acquiring an educational qualification to perform professional activities in the field of Power machinery. The programme is based on fundamental scientific principles, taking into account the current state of development of the field of Power machinery and energy. The programme is aimed at developing the competencies of 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 engineering and innovation activities. Applicants for higher education have the opportunity to acquire knowledge in related fields, master modern computer tools for designing and modelling processes and other educational components due to the possibility of forming a flexible individual learning path.</p> <p><b>Keywords:</b> 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>
<b>Особливості ОП/Features</b>	
<p>Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців у галузі енергетичного машинобудування. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем на спеціалізованих підприємствах та опанування сучасних інженерних технологій комп'ютерного проектування теплоенергетичних систем. Реалізація програми передбачає залучення професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. Участь здобувачів вищої освіти у Літніх спеціалізованих школах з енергетики та енергетичного машинобудування та студентських наукових гуртках.</p>	<p>Interdisciplinary and multidisciplinary training of specialists in the field of Power machinery. The programme enables higher education students to undertake internships at specialised enterprises and master modern engineering technologies for computer-aided design of thermal power systems. The programme involves practitioners, industry experts, employers and other stakeholders in the educational process. Participation of higher education students in the Summer Specialised Schools in Energy and Power machinery and student research clubs.</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 у теплоенергетичній галузі 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: 3113 Енергетик

The professional is prepared to work in the heat and power industry 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: 3113  
Power engineer

**Подальше навчання/Further study**

Продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.

Continuing education at the second (master's) 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, завдання-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.

Освітній процес здійснюється на основі акмеологічного, аксіологічного, системного, компетентісного, особистісно орієнтовного 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), дискусійний.

Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття; курсові проекти і роботи; розрахункові, розрахунково-графічні, домашні контрольні роботи, реферати, технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання дипломного проекту, самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції).

Student-centred learning, task-oriented learning, learning through practice.

All participants in 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 educational process is carried out on the basis of acmeological, axiological, systemic, competence-based, personality-oriented 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), discussion. Teaching is conducted in the form of: lectures, seminars, practical classes, laboratory classes; course projects and papers; calculations, calculation and graphic works, home tests, essays, blended learning technology, practices and excursions; completion of a diploma project, independent work with the possibility of consulting with the teacher, individual classes, use of information and communication technologies (e-learning, online lectures).

**Оцінювання/Assessment**

Поточний та семестровий контроль у вигляді: звітів, презентацій, письмових і усних екзаменів, заліків, тестів, модульних контрольних робіт, захисти курсових робіт і проектів, а також захист кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до визначених критеріїв рейтингової системи оцінювання.

Всі види контролю оцінюються у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Current and semester control in the form of reports, presentations, written and oral examinations, quizzes, tests, module tests, defence of term papers and projects, as well as the defence of a qualification work are assessed in accordance with the defined criteria of the rating system.

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.

<b>6 - Програмні компетентності/Programme competencies</b>		
<b>Інтегральна компетентність/Integral competence</b>		
	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	Ability to solve complex specialised tasks and practical problems in the field of Power machinery or in the process of study, which involves the application of theories of heat and mass transfer, technical thermodynamics, hydrogas dynamics, energy transformation (conversion), technical mechanics and methods of relevant sciences and is characterised by complexity and uncertainty of conditions.
<b>Загальні компетентності (ЗК)/General competencies</b>		
ЗК 01	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	The ability to exercise their rights and responsibilities as a member of society, to understand the values of civil (free democratic) society and the need for its sustainable development, the rule of law, human and civil rights and freedoms in Ukraine.
ЗК 02	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя	The ability to preserve and enhance moral, cultural, scientific values and achievements of society based on an understanding of the history and patterns of development of the subject area, its place in the general system of knowledge about nature and society and in the development of society, technology and technology, to use various types and forms of physical activity for active recreation and healthy lifestyle.
ЗК 03	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Ability to apply knowledge in practical situations.
ЗК 04	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	Knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activities.
ЗК 05	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	Ability to communicate in the state language both orally and in writing.
ЗК 06	Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.	Ability to use a foreign language in professional activities.
ЗК 07	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Skills in the use of information and communication technologies.
ЗК 08	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Ability to learn and master modern knowledge.
ЗК 09	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Ability to search, process and analyse information from various sources.
ЗК 10	Здатність працювати в команді.	Ability to work in a team
ЗК 11	Навички міжособистісної взаємодії.	Interpersonal interaction skills.
ЗК 12	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня	Ability to communicate with representatives of other professional groups of different levels
ЗК 13	Цінування та повага різноманітності та мультикультурності.	Valuing and respecting diversity and multiculturalism.
ЗК 14	Навички здійснення безпечної діяльності.	Skills to carry out safe activities
ЗК 15	Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.	Ability to ensure the quality of work performed.

ЗК 16	Прагнення до збереження навколишнього середовища.	The desire to preserve the environment
ЗК 17	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	Ability to act in a socially responsible and conscious manner
ЗК 18	Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.	The ability to make decisions and act in accordance with the principle of inadmissibility of corruption and any other manifestations of dishonesty.
<b>Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies</b>		
ФК 01	Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.	Ability to demonstrate a systematic understanding of the key aspects and concepts of the development of the Power machinery industry
ФК 02	Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.	Ability to apply their knowledge and understanding to define, formulate and solve engineering problems using electrical engineering methods.
ФК 03	Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.	Ability to analyse information from literary sources, conduct patent searches, as well as use databases and other sources of information for professional activities.
ФК 04	Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.	Ability to apply standard calculation methods in the design of parts and components of power and process equipment.
ФК 05	Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання.	Ability to develop energy-saving technologies and energy-saving measures in the design and operation of power and heat engineering equipment.
ФК 06	Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об'єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки.	Ability to choose basic and auxiliary materials and methods of implementing basic thermal processes in the creation of new equipment in the field of Power machinery and apply advanced methods of operation of thermal equipment for energy, industry and transport, public utilities and agricultural sectors of the economy.
ФК 07	Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем.	Ability to participate in the development and implementation of heat engineering processes in the preparation of new products, to check the quality of installation and adjustment during testing and commissioning of new energy facilities and systems.
ФК 08	Здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.	Ability to determine the operating modes of power and heat engineering equipment and apply methods of rational use of raw materials, energy and other types of resources.

ФК 09	Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування.	Ability to carry out work on standardisation, unification and technical preparation for certification of technical means, systems, processes, equipment and materials, to organise metrological support of heat engineering processes using standard methods of product quality control in the field of Power machinery
ФК 10	Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів	Ability to provide modelling of objects and processes using standard and special software packages and automation of engineering calculations, to conduct experiments according to specified methods with processing and analysis of results.
ФК 11	Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.	Ability to use standard methods of planning experimental research, to process and summarise the results of the experiment.
ФК 12	Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.	Ability to participate in innovative projects using research methods
ФК 13	Розуміння принципів технологічних процесів виробництв, які мають негативний вплив на довкілля та здатність запропонувати заходи, щодо зменшення цього впливу	Understanding the principles of technological processes of production that have a negative impact on the environment and the ability to propose measures to reduce this impact
ФК 14	Здатність виконувати роботи з розрахунку й проектування об'єктів і систем у області енергомашинобудування відповідно до технічних завдань з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем	Ability to perform work on the calculation and design of objects and systems in the field of Power machinery in accordance with technical specifications using modern CAD/CAM/CAE systems
ФК 15	Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей обладнання, процесів і матеріалів в галузі енергетичного машинобудування	Ability to demonstrate knowledge of the characteristics and properties of equipment, processes and materials in the field of Power machinery



<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes</b>		
ПРН 01	Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.	Knowledge and understanding of mathematics and heat and mass transfer, technical thermodynamics, hydrogas dynamics, energy transformation (conversion), technical mechanics, structural materials, computer-aided design systems for power machines at the level required to achieve the results of the educational programme
ПРН 02	Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.	Knowledge and understanding of engineering disciplines at the level required to achieve other program outcomes, including some awareness of recent developments.
ПРН 03	Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.	Understanding of the broad interdisciplinary context of the speciality 142 Power machinery.
ПРН 04	Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень	Apply engineering technologies, processes, systems and equipment in accordance with the speciality 142 Power machinery; select and apply appropriate standard analytical, computational and experimental methods; correctly interpret the results of such studies
ПРН 05	Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень	Identify, formulate and solve engineering problems in accordance with the specialty 142 Power machinery; understand the importance of non-technical (society, health and safety, environment, economy and industry) constraints
ПРН 06	Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування	Develop and design energy engineering products, processes and systems that meet specified requirements, which may include awareness of non-technical (society, health and safety, environment, economy and industry) aspects; select and apply appropriate design methodology
ПРН 07	Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.	Use an understanding of advanced achievements in the design of Power machinery facilities, apply modern commercial and proprietary software products
ПРН 08	Використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів енергетичного машинобудування.	Perform a literature review, use scientific databases and other relevant sources of information, carry out modelling for the purpose of detailed study and research of engineering issues of speciality Power machinery of relevant specialisations
ПРН 09	Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.	Apply regulatory documents and safety rules when solving professional tasks

ПРН 10	Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки	Plan and carry out experimental research with the help of instrumental means (measuring devices), evaluate research errors, draw conclusions
ПРН 11	Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень	Understanding of applied design and research methods in the field of power engineering, as well as their limitations
ПРН 12	Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень	To apply practical skills in solving problems involving the implementation of engineering projects and research
ПРН 13	Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань	Use equipment, materials and tools, engineering technologies and processes, as well as understanding their limitations when solving professional tasks
ПРН 14	Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування	Apply the norms of engineering practice in the field of power engineering
ПРН 15	Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.	Understand the non-technical (society, health and safety, environment, economy and industry) consequences of engineering practice
ПРН 16	Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності у сфері енергетичного машинобудування для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми	Obtain and interpret relevant data and analyze complexities in the field of power engineering to make judgments that reflect relevant social and ethical issues
ПРН 17	Управляти професійною діяльністю у роботі над проектами принаймні в одному з напрямів енергетичного, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.	Manage professional activities in working on projects in at least one of the areas of energy, taking responsibility for decision-making.
ПРН 18	Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.	Communicate effectively on issues of information, ideas, problems and solutions with the engineering community and society in general.
ПРН 19	Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.	Work effectively in a national and international context, as an individual and as a member of a team, and collaborate effectively with engineers and non-engineers.
ПРН 20	Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.	Understand the need for lifelong learning.
ПРН 21	Аналізувати розвиток науки і техніки.	Analyse the development of science and technology.
ПРН 22	Класифікувати теплообмінне обладнання за різними ознаками і відповідно до заданих умов роботи теплообмінного обладнання, вибрати паливо і теплоносії, використовувати стандартні методики для виконання конструкторських і повіркових розрахунків тепло- і парогенеруючих установок і теплоенергетичного обладнання	Classify heat exchange equipment according to various characteristics and in accordance with the specified operating conditions of heat exchange equipment, select fuel and coolants, use standard methods for performing design and verification calculations of heat and steam generating units and heat and power equipment
ПРН 23	Визначати та аналізувати теплогідравлічні та аеродинамічні характеристики роботи енергетичного і технологічного обладнання в умовах зміни режимних та експлуатаційних параметрів	Determine and analyse the thermal-hydraulic and aerodynamic characteristics of power and process equipment under conditions of changing operating and operational parameters

ПРН 24	Розуміти принципи технологічних процесів виробництва, які мають негативний вплив на довкілля та застосовувати заходи, щодо зменшення цього впливу	Understand the principles of technological processes of industries that have a negative impact on the environment and apply measures to reduce this impact
<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation</b>		
<b>Кадрове забезпечення/Staffing</b>		
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.	
<b>Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support</b>		
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 фахівців використовується обладнання лабораторій кафедри і технічні можливості підприємств, на яких здобувачі проходять практики, а також 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. The training of specialists uses the equipment of the department's laboratories and the technical capabilities of the enterprises where students undergo internships, as well as modern software: MS Windows 10 and MS Office, CAD KOMPAS-3D v17 (v18), ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor.	
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process</b>		
Дисципліни ОПП повністю забезпечені навчальними посібниками. Навчально-методичне забезпечення розміщено в електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського ( <a href="https://ela.kpi.ua/">https://ela.kpi.ua/</a> ) та в системі Електронний Кампус ( <a href="https://ecampus.kpi.ua/">https://ecampus.kpi.ua/</a> ). Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського ( <a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a> ) окрім постійного оновлення своєї бази, надає для здобувачів послуги з замовлення е-копій книг, отримання консультацій для досліджень, замовлення навчання для дослідження, здійснює підбір джерел за темою дипломного проекту. Дистанційне навчання здобувачів здійснюється на платформі Сікорський ( <a href="https://www.sikorsky-distance.org/">https://www.sikorsky-distance.org/</a> ).	Disciplines are fully equipped with educational aids. Educational and methodological support is located in the electronic archive of scientific and educational materials of KPI named after Igor Sikorsky ( <a href="https://ela.kpi.ua/">https://ela.kpi.ua/</a> ) and in the Electronic Campus system ( <a href="https://ecampus.kpi.ua/">https://ecampus.kpi.ua/</a> ). Scientific and technical library of KPI named after Igor Sikorsky ( <a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a> ), in addition to constantly updating its database, provides for applicants services for ordering e-copies of books, obtaining consultations for research, ordering training for research, selects sources according to the topic of the diploma project. Distance learning of applicants is carried out on the Sikorsky platform ( <a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a> ).	

<b>9 - Академічна мобільність/Academic mobility</b>	
<b>Національна кредитна мобільність/National credit mobility</b>	
Можливість академічної мобільності на основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та іншими закладами вищої освіти України.	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.
<b>Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility</b>	
Проведення заходів міжнародної академічної мобільності виконує Відділ академічної мобільності ( <a href="https://mobilnist.kpi.ua">https://mobilnist.kpi.ua</a> ) Департаменту навчально-виховної роботи. Діяльності здобувачів в рамках виконання міжнародних проектів сприяє Департамент міжнародного співробітництва <a href="https://kpi.ua/kpi_links">https://kpi.ua/kpi_links</a> . Відділ академічної мобільності орієнтує на програми академічної мобільності, у т.ч. ERASMUS+, із ЗВО-партнерами, перелік яких постійно оновлюється на сторінці Департаменту. В рамках міжнародного співробітництва здобувачі освіти мають змогу проходити стажування за кордоном в рамках угоди про стажування з компанією Фролінг (Froling), м. Грієкірх, Австрія.	International academic mobility activities are carried out by the Academic Mobility Department( <a href="https://mobilnist.kpi.ua">https://mobilnist.kpi.ua</a> ) of the Department of Educational Work. The Department of International Cooperation ( <a href="https://kpi.ua/kpi_links">https://kpi.ua/kpi_links</a> ) facilitates the activities of students within the framework of international projects. 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. Within the framework of international cooperation, students have the opportunity to undergo internships abroad under an internship agreement with Froling, Griekirch, Austria/
<b>Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE</b>	
Навчання проводиться на загальних підставах за умови володіння українською мовою	Training is conducted on a general basis, subject to proficiency in the Ukrainian language

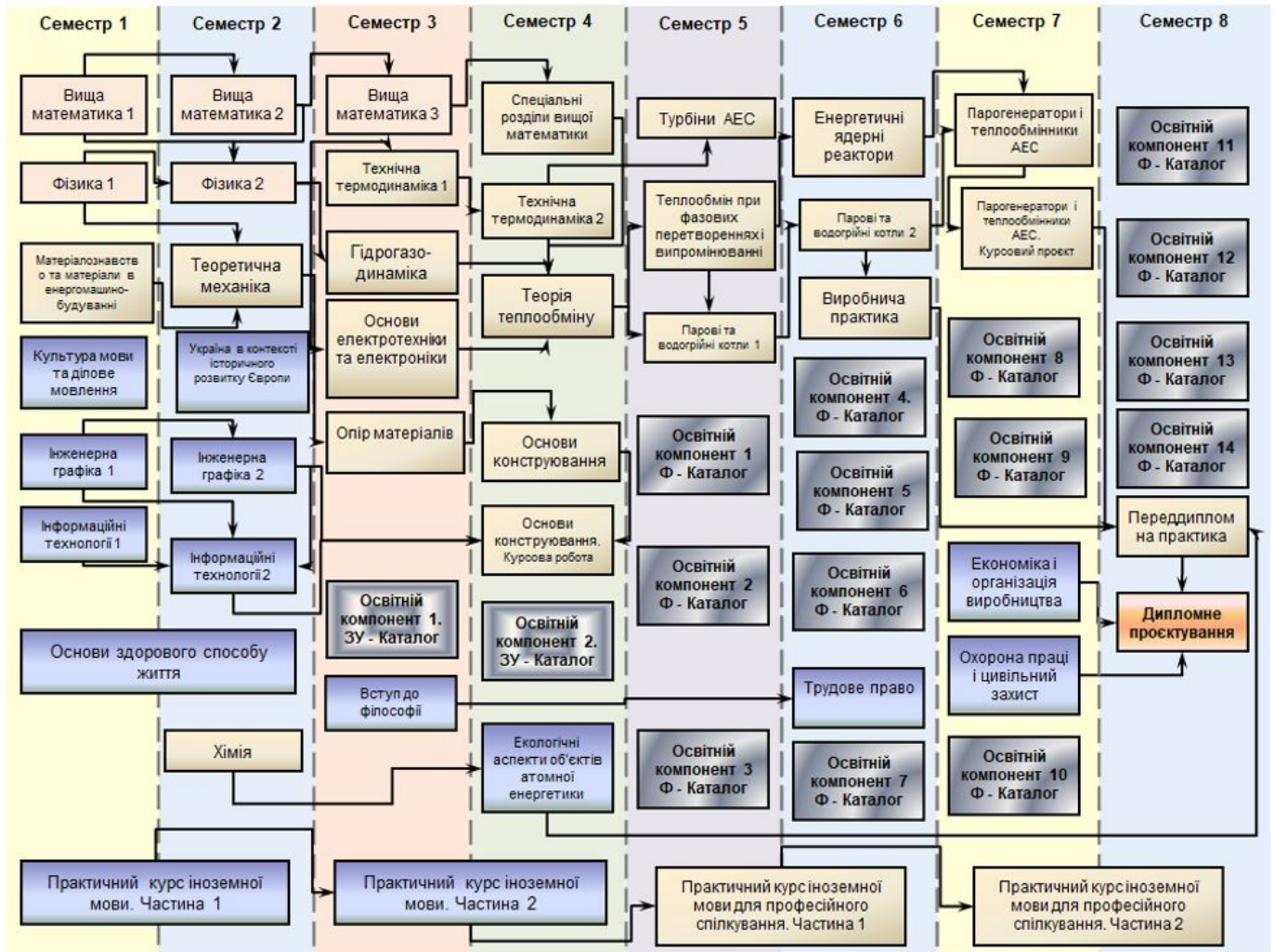
## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
<b>НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components</b>			
<b>Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
30 01	Інформаційні технології / Information technologies		
30 01.1	Інформаційні технології. Частина 1. Основи інформатики та програмування / Information technologies. Part 1. Fundamentals of computer science and programming	4.0	Залік / Final test
30 01.2	Інформаційні технології. Частина 2. Автоматизація обробки графічної інформації / Information technologies. Part 2. Automation of graphic information processing	4.0	Залік / Final test
30 02	Україна в контексті історичного розвитку Європи / Ukraine in European history	2.0	Залік / Final test
30 03	Культура мови та ділове мовлення / Language culture and business speech	2.0	Залік / Final test
30 04	Практичний курс іноземної мови / Practical Foreign Language Course		
30 04.1	Практичний курс іноземної мови. Частина 1 / Practical Foreign Language Course. Part 1	3.0	Залік / Final test
30 04.2	Практичний курс іноземної мови. Частина 2 / Practical Foreign Language Course. Part 2	3.0	Залік / Final test
30 05	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування / Practical Foreign Language Course for Professional Purposes		
30 05.1	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 1 / Practical Foreign Language Course for Professional Purposes. Part 1	3.0	Залік / Final test
30 05.2	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 2 / Practical Foreign Language Course for Professional Purposes. Part 2	3.0	Екзамен / Exam
30 06	Вступ до філософії / Introduction to Philosophy	2.0	Залік / Final test
30 07	Екологічні аспекти об'єктів атомної енергетики / Environmental aspects of nuclear power facilities	2.0	Залік / Final test
30 08	Трудове право / Labor Law	2.0	Залік / Final test
30 09	Основи здорового способу життя / Basics of a Healthy Lifestyle	3.0	Залік / Final test
<b>Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle</b>			
ПО 01	Вища математика / Higher Mathematics		
ПО 01.1	Вища математика. Частина 1. Диференціальне числення / Higher Mathematics. Part 1. Differential Calculus	5.0	Екзамен / Exam
ПО 01.2	Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення / Higher Mathematics. Part 2. Integral Calculus	5.0	Екзамен / Exam
ПО 01.3	Вища математика. Частина 3. Числові та функціональні ряди / Higher Mathematics. Part 3. Numerical and functional series	4.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Фізика / Physics		
ПО 02.1	Фізика. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика / Physics. Part 1. Mechanics and Molecular Physics	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02.2	Фізика. Частина 2. Коливання та хвилі. Електрика та магнетизм / Physics. Part 2. Oscillations and waves. Electricity and magnetism	5.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Інженерна графіка / Engineering Graphics		
ПО 03.1	Інженерна графіка. Частина 1. Інженерна графіка / Engineering graphics. Part 1. Engineering graphics	6.0	Екзамен / Exam
ПО 03.2	Інженерна графіка. Частина 2. Технічне креслення та комп'ютерна графіка / Engineering graphics. Part 2. Technical drawing and computer graphics	4.0	Залік / Final test
ПО 04	Хімія / Chemistry	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Теоретична механіка / Theoretical mechanics	4.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Основи електротехніки та електроніки / Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics	4.0	Залік / Final test
ПО 07	Технічна термодинаміка / Technical Thermodynamics		

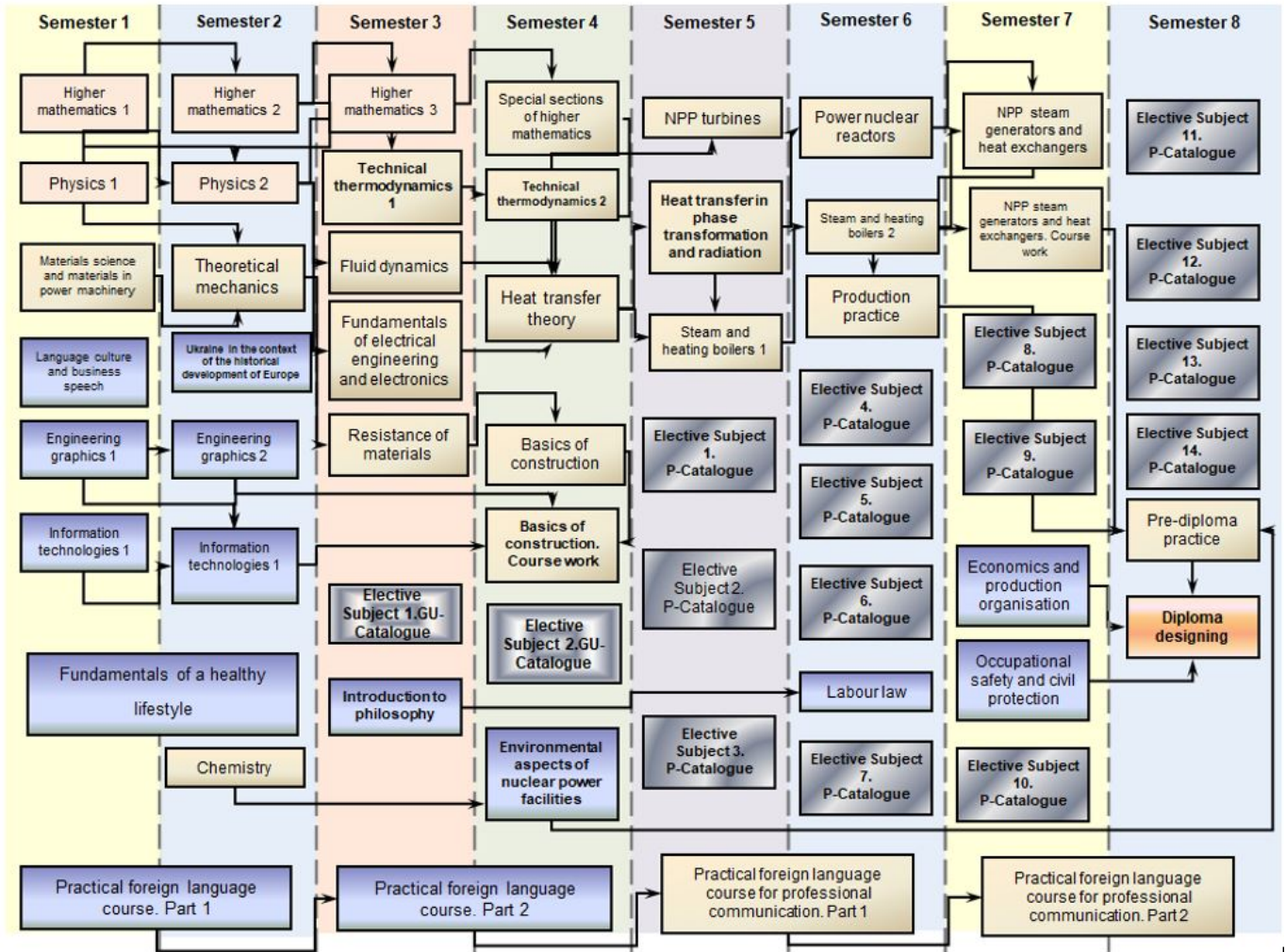
Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
ПО 07.1	Технічна термодинаміка. Частина 1. Закони термодинаміки. Властивості робочих тіл (рідин газів) / Technical thermodynamics. Part 1. Laws of thermodynamics. Properties of working bodies (liquids and gases)	5.0	Залік / Final test
ПО 07.2	Технічна термодинаміка. Частина 2. Термодинамічні процеси та цикли / Technical thermodynamics. Part 2. Thermodynamic processes and cycles	5.0	Екзамен / Exam
ПО 08	Теорія теплообміну / Heat transfer theory	9.0	Екзамен / Exam
ПО 09	Гідрогазодинаміка / Hydrogas dynamics	6.0	Екзамен / Exam
ПО 10	Опір матеріалів / Resistance of materials	6.0	Екзамен / Exam
ПО 11	Матеріалознавство та матеріали в енергомашинобудуванні / Materials science and materials in power machinery	4.0	Залік / Final test
ПО 12	Спеціальні розділи вищої математики / Special sections of higher mathematics	5.0	Екзамен / Exam
ПО 13	Основи конструювання / Basics of construction	4.0	Залік / Final test
ПО 14	Основи конструювання. Курсова робота / Basics of construction. Course work	1.0	Залік / Final test
ПО 15	Парові та водогрійні котли / Steam and heating boilers		
ПО 15.1	Парові та водогрійні котли. Частина 1 / Steam and heating boilers. Part 2	5.0	Екзамен / Exam
ПО 15.2	Парові та водогрійні котли. Частина 2 / Steam and heating boilers. Part 2	5.0	Екзамен / Exam
ПО 16	Турбіни АЕС / NPP turbines	4.0	Залік / Final test
ПО 17	Теплообмін при фазових перетвореннях і випромінюванні / Heat transfer in phase transformation and radiation	6.0	Екзамен / Exam
ПО 18	Енергетичні ядерні реактори / Power nuclear reactors	4.0	Екзамен / Exam
ПО 19	Парогенератори і теплообмінники АЕС / NPP steam generators and heat exchangers	7.0	Екзамен / Exam
ПО 20	Парогенератори і теплообмінники АЕС. Курсовий проєкт / NPP steam generators and heat exchangers. Course work	2.0	Залік / Final test
ПО 21	Економіка і організація виробництва / Economics and Production Organization	4.0	Залік / Final test
ПО 22	Охорона праці і цивільний захист / Occupational safety and civil protection	4.0	Залік / Final test
ПО 23	Виробнича практика / Production Practice	3.0	Залік / Final test
ПО 24	Переддипломна практика / Pre-diploma Practice	6.0	Залік / Final test
ПО 25	Дипломне проєктування / Diploma Design	6.0	Захист / Defence
<b>ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components</b>			
<b>Вибіркові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
ЗВ 01	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу / Educational Component 1 from GU-Catalogue	2.0	Залік / Final test
ЗВ 02	Освітній компонент 2 ЗУ-Каталогу / Educational Component 2 from GU-Catalogue	2.0	Залік / Final test
<b>Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle</b>			
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
ПВ 05	Освітній компонент 5 з Ф-Каталогу / Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 06	Освітній компонент 6 з Ф-Каталогу / Educational Component 6 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 07	Освітній компонент 7 з Ф-Каталогу / Educational Component 7 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 08	Освітній компонент 8 з Ф-Каталогу / Educational Component 8 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 09	Освітній компонент 9 з Ф-Каталогу / Educational Component 9 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 10	Освітній компонент 10 з Ф-Каталогу / Educational Component 10 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 11	Освітній компонент 11 з Ф-Каталогу / Educational Component 11 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 12	Освітній компонент 12 з Ф-Каталогу / Educational Component 12 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 13	Освітній компонент 13 з Ф-Каталогу / Educational Component 13 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 14	Освітній компонент 14 з Ф-Каталогу / Educational Component 14 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		180	
Загальний обсяг вибіркового компонентів ОП/Total scope of the elective components:		60	
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:		180	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME</b>		<b>240</b>	



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







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

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

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної задачі галузі енергетичного машинобудування, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів електричної інженерії.

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

The 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 defence and ends with the issuance of a document of the established standard on awarding a bachelor's degree with the qualification: Bachelor of Power machinery in the educational and professional programme "Engineering and Computer Technologies of Heat and Power Systems".

The qualification work should involve solving of a complex specialised task or practical of the field of power engineering, which is characterised by complexity and uncertainty of conditions, using theories and methods of electrical engineering.

The qualification work 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.

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ЗО 06	ЗО 07	ЗО 08	ЗО 09	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16	ПО 17	ПО 18	ПО 19	ПО 20	ПО 21	ПО 22	ПО 23	ПО 24	ПО 25				
ЗК 01	X				X		X																															
ЗК 02		X			X			X																														
ЗК 03				X	X																											X	X					
ЗК 04															X	X	X																					
ЗК 05		X																				X					X								X			
ЗК 06			X	X																																		
ЗК 07	X	X														X										X									X			
ЗК 08									X														X	X		X	X											
ЗК 09	X						X		X																									X	X			
ЗК 10							X																								X	X						
ЗК 11		X		X	X		X	X																														
ЗК 12		X		X			X																															
ЗК 13	X	X	X																																			
ЗК 14						X																										X						
ЗК 15																						X					X	X							X			
ЗК 16						X																																
ЗК 17						X	X	X																														
ЗК 18		X																																				
ФК 01									X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
ФК 02									X	X	X	X	X	X	X	X			X		X						X						X	X				
ФК 03																						X	X		X	X												
ФК 04										X		X		X	X	X			X	X			X	X													X	
ФК 05									X		X			X	X	X		X				X						X										
ФК 06												X				X	X		X			X			X													
ФК 07																				X				X					X									
ФК 08																	X					X	X					X	X					X	X	X		
ФК 09										X											X	X					X		X									
ФК 10									X	X	X		X				X	X	X																			
ФК 11									X																											X	X	
ФК 12																																				X	X	

	30	30	30	30	30	30	30	30	30	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по	по		
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ФК 13											X		X			X		X						X			X				X			
ФК 14											X		X		X		X		X	X	X													X
ФК 15														X					X													X	X	X

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ЗО 06	ЗО 07	ЗО 08	ЗО 09	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16	ПО 17	ПО 18	ПО 19	ПО 20	ПО 21	ПО 22	ПО 23	ПО 24	ПО 25	
ПРН 01										X				X		X	X	X	X		X	X				X									
ПРН 02											X		X		X					X		X	X												
ПРН 03		X			X		X			X						X		X																	
ПРН 04	X									X		X		X				X	X				X	X	X		X	X							
ПРН 05			X		X	X		X	X												X									X	X				
ПРН 06	X						X	X				X	X				X				X	X							X	X	X				X
ПРН 07																X	X	X				X										X	X		
ПРН 08						X						X															X								X
ПРН 09								X																							X		X	X	
ПРН 10	X																X	X			X					X					X	X			
ПРН 11	X											X			X									X	X		X	X							
ПРН 12							X						X										X						X	X	X				X
ПРН 13	X										X		X							X	X					X						X			
ПРН 14	X					X						X										X								X	X	X	X		
ПРН 15		X	X	X	X	X			X																					X		X			
ПРН 16		X	X			X	X	X													X										X		X		
ПРН 17			X	X			X																X			X				X	X				X
ПРН 18			X	X	X			X																										X	
ПРН 19			X	X	X																									X		X			
ПРН 20		X				X			X												X			X	X										
ПРН 21										X	X		X	X	X	X	X				X							X							
ПРН 22						X						X					X		X					X		X									
ПРН 23																	X	X						X	X								X		
ПРН 24						X						X					X							X			X				X	X			