



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



ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ
УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ
THERMAL POWER ENGINEERING AND THERMAL POWER
INSTALLATIONS OF POWER PLANTS

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC
PROGRAMME
ЄДЕБО іD: 49245

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 144 Теплоенергетика
Галузь знань: 14 - Електрична інженерія
Кваліфікація: магістр з теплоенергетики

Second (master) level of higher education
Speciality: 144 Thermal Power Engineering
Knowledge branch: 14 - Electrical engineering
Qualification: master's degree in thermal power
engineering

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом ректора № _____ від 10.06 2024 р.
НОД/1434/24

Enacted since 2024/2025 academic year
by rector's order No. _____ of 10.06 2024
НОД/1434/24



Київ / Kyiv
2024

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:

Керівник групи/Group leader:

Пешко Віталій Анатолійович - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики/**Peshko Vitaly Anatoliyovych** - PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Thermal and Alternative Energy of the Educational and Scientific Institute of Atomic and Thermal Energy.

Члени групи/Team members:

1. **Черноусенко Ольга Юріївна** - докторка технічних наук, професорка, завідувачка кафедри теплової та альтернативної енергетики Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики/**Chernousenko Olha Yuriivna** - Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Department of Thermal and Alternative Energy of the Educational and Scientific Institute of Atomic and Thermal Energy.
2. **Соломаха Андрій Сергійович** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики/**Solomakha Andrii Serhiyovych** - PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Thermal and Alternative Energy of the Educational and Scientific Institute of Atomic and Thermal Energy
3. **Сірий Олександр Анатолійович** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики/**Siry Oleksandr Anatoliyovych** - PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Thermal and Alternative Energy of the Educational and Scientific Institute of Atomic and Thermal Energy.
4. **Фуртат Ірина Едуардівна** - кандидатка технічних наук, доцентка, доцентка кафедри теплової та альтернативної енергетики Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики/**Furtat Iryna Eduardivna** - PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Thermal and Alternative Energy of the Educational and Scientific Institute of Atomic and Thermal Energy
5. **Оліферук Тарас Сергійович** - студент групи ТС-01/**Oliferuk Taras Serhiyovych** is a student of TS-01 group
6. **Щербakov Арсеній Юрійович** - студент групи ТУ-31мн/**Shcherbakov Arseniy Yuriyovych** - student of TU-31ms group

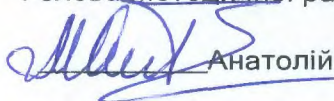
ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» (протокол № 32 від « 19 » 04 2024 р.) /Scientific and Methodical Commission of the University on speciality 144 "Thermal Power Engineering" (minutes of meeting № 32 from « 19 » 04 2024)

Голова НМКУ 144/Chairman of SMCU 144

 Ольга ЧЕРНОУСЕНКО/Olga CHERNOUSENKO

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від « 09 » 05 2024 р.) /The Methodical Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (minutes of meeting № 7 from « 09 » 05 2024)



Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО/Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

1. Чинний стандарт вищої освіти за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (Наказ МОН № 1292 від 22.10.2020). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/10/23/14_4_Teploenerhetyka_mahistr.pdf.

2. Національна рамка кваліфікацій. Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1341 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. № 519). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>.

3. Наказ №НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік» URL: https://document.kpi.ua/2024_HOD-263

4. Класифікатор професій ДК 003:2010 (зміни внесено Наказом Мінекономіки №1410 від 16 січня 2024 р. URL: [Змін и класифікатор](https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text))
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text>

5. Обговорення пропозицій від роботодавців, академічної спільноти та здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти на засіданнях НМК КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 144 «Теплоенергетика».

6. Обговорення результатів внутрішнього самоаналізу, пропозицій від роботодавців, академічної спільноти та здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти на засіданнях кафедри.

7. Рецензії, відгуки роботодавців, стейкхолдерів, результати громадського обговорення.

8. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського URL: <https://osvita.kpi.ua/node/137>.

9. Рекомендації експертної групи при проходженні акредитації.

1. The current standard of higher education in specialty 144 "Heat power engineering" for the second (master's) level of higher education (Order of the Ministry of Education and Culture No. 1292 dated 10.22.2020).

URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/10/23/14_4_Teploenerhetyka_mahistr.pdf.

2. National framework of qualifications. Appendix to the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated November 23, 2011 No. 1341 (as amended by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated June 25, 2020 No. 519). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>.

3. Order No. NOD/263/24 dated April 8, 2024 "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year." URL: https://document.kpi.ua/2024_HOD-263

4. Classifier of professions DK 003:2010 (amended by Order of the Ministry of Economy No. 1410 of January 16, 2024 Change the classifier)
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text>

5. Discussion of proposals from employers, the academic community and applicants of the second (master's) level of higher education at meetings of the NMK of KPI named after Igor Sikorsky from

specialty 144 "Heat power engineering" (protocol numbers and dates must be specified)

6. Discussion of the results of internal introspection, proposals from employers, the academic community and applicants of the second (master's) level of higher education at department meetings (protocol numbers and dates must be indicated).

7. Reviews, feedback from employers, stakeholders, results of public discussion.

8. Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at KPI named after Igor Sikorsky URL: <https://osvita.kpi.ua/node/137>.

9. Recommendations of the expert group during accreditation.

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Вперше Освітньо-наукову програму «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій» за спеціальністю 144 Теплоенергетика для підготовки магістрів-науковців (другого рівня вищої освіти) було впроваджено у 2021 році. Програму було розроблено з урахуванням вимог стандарту вищої освіти для магістрів спеціальності 144 Теплоенергетика, який був затверджений у 2020 році.

Друга редакція програми була впроваджена у 2022 році з урахуванням вимог до розробки освітніх програм і зауважень здобувачів вищої освіти, стейкхолдерів; результатів внутрішнього самоаналізу та рекомендацій працівників навчально-методичного відділу КПІ. Було удосконалено перелік вибіркових дисциплін Ф-каталогу, усунені непотрібні дублювання.

У 2024 році впроваджується третя редакція ОНП. В ній враховані результати та зауваження, які були зроблені експертами НАЗЯВО під час акредитації, побажання стейкхолдерів і випускників, а також нормативні документи КПІ ім. Ігоря Сікорського (приведено у відповідність до наказу ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського №НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік»), а саме:

1. 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, на виконання та захист курсової роботи і проєкту заплановано 1 кредит ЄКТС самостійної роботи).
2. Кредитний модуль "Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень" освітнього компонента «Наукова робота за темою магістерської дисертації» виключений з ОНП.
3. Вибіркові освітні компоненти, які вивчаються в третьому семестрі мають 4 кредити ЄКТС з семестровим контролем у вигляді заліку (в попередніх варіантах програми - 5 і 4 кредити ЄКТС з семестровим контролем у вигляді екзамену і заліку відповідно)
4. Збільшена кількість кредитів ЄКТС для науково-дослідної практики з 10 кредитів до 12 кредитів ЄКТС.
5. Скоректовано структурно-логічну схему і матриці компетентностей та програмних результатів навчання.


For the first time, the Educational and Scientific Program "Thermal Power Engineering and Thermal Power Plant Installations" in the specialty 144 Thermal Power Engineering for the training of masters- scientists (second level of higher education) was implemented in 2021. The program was developed taking into account the requirements of the standard of higher education for masters in the specialty 144 Thermal Power Engineering, which was approved in 2020.

The second edition of the program was implemented in 2022, taking into account the requirements for the development of educational programs and the comments of higher education applicants and stakeholders; results of internal self-analysis and recommendations of employees of the educational and methodical department of KPI. The list of selective disciplines of the F-catalog was improved, unnecessary duplications were eliminated.

In 2024, the third edition of the ESP will be implemented. It takes into account the results and comments made by NAMED experts during accreditation, the wishes of stakeholders and graduates, as well as normative documents of KPI named after Igor Sikorsky (brought into line with the order of the rector of Igor Sikorsky KPI No. NOD/263/24 dated April 8, 2024 "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year"), namely:

1. The distribution of EKTS credits of educational disciplines has been revised (the amount of OC is the whole number of EKTS credits; the scope of the educational discipline of the cycle of professional orientation is at least 4 EKTS credits, 1 EKTS credit of independent work is planned for the implementation and defense of the course work and the project).
2. The credit module "Scientific work on the topic of a master's thesis. Part 1. Basics of scientific research" of the educational component "Scientific work on the topic of a master's thesis" is excluded from the ONP.
3. Elective educational components studied in the third semester have 4 ECTS credits with semester control in the form of credit (in previous versions of the program - 5 and 4 ECTS credits with semester control in the form of an exam and credit, respectively)
4. The number of ECTS credits for research practice has been increased from 10 ECTS credits to 12 ECTS credits.
5. The structural and logical scheme and matrices of competencies and program learning outcomes have been adjusted.

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 теплоенергетики	Master Degree master's degree in thermal power engineering
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій	Thermal Power Engineering and Thermal Power Installations of Power Plants
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців	Master diploma, 120 credits ECTS, training period 1 year 9 months
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано за спеціальністю, сертифікат НД 1192627 дійсний до 2024-07-01	Accredited by MOES, certificate No НД 1192627 valid to 2024-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НРК України - 7 рівень QF-EHEA - другий цикл EQF-LLL - 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA - 2 cycle EQF-LLL - 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URLof the educational program	https://osvita.kpi.ua/144_ON_PM_TETEUES	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Підготовка висококваліфікованих професіоналів у сфері теплоенергетики, що володіють знаннями з теорії та практики теплових процесів складних теплоенергетичних систем, здатні застосувати сучасні і перспективні методи вдосконалення та експлуатації теплоенергетичного устаткування електростанцій. Готових до здійснення взаємодії з представниками світової науково-технічної спільноти, всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості в науково-професійному середовищі в умовах цифрової трансформації економіки та суспільства. Здатних проводити інноваційну та науково-дослідну діяльність в галузі на засадах сталого розвитку суспільства для забезпечення гідного місця України в світовому співтоваристві.

Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» 2021- 2025 років щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.

Training of highly qualified professionals in the field of thermal energy, who have knowledge of the theory and practice of thermal processes of complex thermal energy systems, are able to apply modern and promising methods of improving and operating the thermal energy equipment of power plants. Ready to interact with representatives of the global scientific and technical community, comprehensive professional, intellectual, social and creative development of the individual in a scientific and professional environment in the conditions of digital transformation of the economy and society. Able to carry out innovative and research activities in the field on the basis of sustainable development of society to ensure Ukraine's worthy place in the world community.

The goal of the educational program corresponds to the development strategy of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" for 2021-2025 regarding the formation of the society of the future based on the concept of sustainable development.

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
<p>Галузь знань: 14 Електрична інженерія Спеціальність: 144 Теплоенергетика Об'єкти вивчення та діяльності: теплоенергетичне обладнання теплових і атомних електростанцій, промисловості, комунального господарства; системи забезпечення тепловою енергією та холодом; нетрадиційні (альтернативні) технології отримання енергії; системи обліку енергії, регулювання та автоматизації; засоби проектування теплоенергетичних установок і систем; енергетичний менеджмент та аудит. Цілі навчання: Підготовка професіоналів, здатних самостійно проектувати та аналізувати сучасні теплоенергетичні системи; визначати оптимальні параметри теплоенергетичних пристроїв; проводити аналіз енергоефективності та пропонувати енергоощадні заходи, які сприятимуть зменшенню використання палива і енергії та негативного впливу на оточуюче середовище. Теоретичний зміст предметної області: теоретичні основи виробництва, перетворення, застосування теплової енергії; теплові електростанції; теплоенергетичні установки; принципи тепломасообміну, термодинаміки та дотичних до теплоенергетики питань міцності, гідрогазодинаміки, механіки конструкційних матеріалів. Методи, методики та технології одержання, передачі, та використання енергії; експлуатації, контролю та моніторингу енергетичного обладнання; методи фізичного, комп'ютерного та математичного моделювання; методи обробки даних. Інструменти та обладнання: основне і допоміжне устаткування теплоенергетики, засоби автоматизування та керування теплоенергетичними процесами; технологічні, інструментальні, метрологічні, діагностичні, інформаційні засоби та устаткування.</p>	<p>Field of knowledge: 14 Electrical engineering Specialty: 144 Thermal power engineering Objects of study and activity: heat energy equipment of thermal and nuclear power plants, industry, communal economy; thermal energy and cold supply systems; non-traditional (alternative) energy production technologies; energy accounting, regulation and automation systems; means of designing thermal power plants and systems; energy management and audit. Training goals: Training of professionals capable of independently designing and analyzing modern thermal energy systems; determine the optimal parameters of thermal energy devices; conduct an energy efficiency analysis and propose energy-saving measures that will contribute to reducing the use of fuel and energy and the negative impact on the environment. Theoretical content of the subject area: theoretical foundations of production, transformation, application of thermal energy; thermal power plants; thermal power plants; principles of heat and mass transfer, thermodynamics and issues of strength, hydrogas dynamics, mechanics of structural materials related to heat energy. Methods, techniques and technologies of obtaining, transmitting and using energy; operation, control and monitoring of energy equipment; methods of physical, computer and mathematical modeling; data processing methods. Tools and equipment: main and auxiliary equipment of heat energy, means of automation and control of heat energy processes; technological, instrumental, metrological, diagnostic, informational means and equipment.</p>
Орієнтація ОП/Aspect	
Освітньо-наукова	Educational Scientific

Основний фокус ОП/Main focus	
<p>Фокус програми спрямований на отримання спеціальних знань та професійної підготовки в галузі теплової та альтернативної енергетики за актуальними напрямками теплоенергетичних установок електростанцій, відновлюваної енергетики, теплових мереж та систем, теплотехнологічних установок з урахуванням сучасного стану їх розвитку, в рамках яких можлива подальша наукова та професійна кар'єра.</p> <p>Ключові слова: теплоенергетика, відновлювана енергетика, енергозбереження, теплообмінні процеси, теплотехнологічне обладнання.</p>	<p>The focus of the program is aimed at obtaining special knowledge and professional training in the field of thermal and alternative energy in the current areas of thermal energy installations of power plants, renewable energy, thermal networks and systems, thermal technological installations taking into account the current state of their development, within which further scientific and professional career is possible era. Key words: thermal energy, renewable energy, energy saving, heat exchange processes, heat technological equipment.</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка професіоналів у галузі теплоенергетики. Опанування сучасних інженерних технологій та прогресивних засобів дослідження технологічних процесів в елементах енергетичного обладнання. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу.</p> <p>Участь здобувачів вищої освіти у літніх спеціалізованих школах з енергетики та студентських наукових гуртках.</p>	<p>Interdisciplinary and multidisciplinary training of professionals in the field of thermal energy. Mastering modern engineering technologies and advanced means of researching technological processes in elements of power equipment.</p> <p>Students of higher education undergo internships according to their profile.</p> <p>The implementation of the program involves the involvement of practicing professionals, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process.</p> <p>Participation of students of higher education in specialized summer energy schools and student scientific circles.</p>
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment	
<p>Професіонал, підготовлений до роботи в теплоенергетичній галузі відповідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій ДК 003:2010. Професіонал за кваліфікаційним рівнем робіт: 2143.2 Інженер-енергетик, 2149.2 Інженер-дослідник.</p>	<p>A professional prepared to work in the heat energy industry in accordance with the National Classifier of Ukraine: Classifier of Professions DK 003:2010. Professional by qualification level: 2143.2 Power engineer, 2149.2 Research engineer.</p>
Подальше навчання/Further study	
<p>Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти, підвищення кваліфікації.</p>	<p>Continuation of studies at the third (educational and scientific) level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the system of postgraduate education, professional development.</p>

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

Студенто-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через практику. Усім учасникам освітнього процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів. Загальний стиль навчання - творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок самостійного отримання глибинних знань. 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, практики і екскурсії; проведення наукових досліджень; проведення регулярних конференцій, семінарів, доступ до використання лабораторій, обладнання тощо.

Student-centered learning, self-learning, problem-oriented learning, learning through practice. All participants of the educational process are provided with timely, accessible and understandable information about the goals, content and program results of training, the order and criteria of evaluation within the limits of individual educational components. The general learning style is creatively oriented, aimed at developing the skills of independent acquisition of in-depth knowledge. 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, the technology of mixed learning, practices and excursions; conducting scientific research; holding regular conferences, seminars, access to the use of laboratories, equipment, etc.

Оцінювання/Assessment

Поточний контроль у вигляді презентацій, опитувань, тестів, модульних контрольних робіт, розрахунково-графічних робіт, розрахункових робіт, захисту курсового проекту, курсових робіт. Семестровий контроль у вигляді заліків, письмових і усних екзаменів, звітів. Атестація у вигляді захисту магістерської дисертації. Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи.

Current control in the form of presentations, surveys, tests, modular control works, calculation and graphic works, calculation works, course project defense, course works. Semester control in the form of tests, written and oral exams, reports. Certification in the form of defense of a master's thesis. Assessment of students' knowledge is carried out in accordance with the "Regulations on the system of assessment of learning outcomes at KPI named after Igor Sikorsky" for all types of classroom and non-auditory work.

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
	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.	The ability to solve complex tasks and problems in the heat energy industry or in the learning process, which involves conducting research and/or implementing innovations and is characterized by the uncertainty of conditions and requirements.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	Knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activity.
ЗК 02	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Ability to abstract thinking, analysis and synthesis.
ЗК 03	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	Ability to identify, pose and solve problems.
ЗК 04	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Ability to communicate with representatives of other professional groups at different levels (with experts from other fields of knowledge/types of economic activity).
ЗК 05	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	The ability to act socially responsibly and consciously.
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці.	The ability to apply and improve mathematical and computer models, scientific and technical methods and modern computer software to solve complex engineering problems in thermal power engineering.
ФК 02	Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач проблем теплоенергетики.	The ability to analyze and comprehensively integrate modern knowledge from natural, engineering, socio-economic and other sciences to solve complex problems and problems of thermal power engineering.
ФК 03	Здатність застосовувати релевантні математичні методи для розв'язання складних задач в теплоенергетиці.	The ability to apply relevant mathematical methods to solve complex problems in thermal power engineering.
ФК 04	Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.	Ability to manage work processes and make effective decisions in the field of heat energy, taking into account social, economic, commercial, legal, and environmental aspects.
ФК 05	Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.	The ability to develop, implement, implement and monitor projects taking into account all aspects of the problem being solved, including the stages of design, production, operation, maintenance and disposal of thermal energy equipment.
ФК 06	Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.	The ability to make decisions about materials, equipment, processes in thermal energy, taking into account their properties and characteristics.
ФК 07	Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.	The ability to carry out innovative activities in heat energy.
ФК 08	Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження в теплоенергетиці.	Ability to carry out scientific and applied research in thermal energy.

ФК 09	Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.	The ability to carry out scientific and pedagogical activities in institutions of higher education.
ФК 10	Здатність до проведення дослідно-конструкторських робіт в енергетиці.	Ability to conduct research and design work in energy.
ФК 11	Здатність виконувати математичний опис процесів теплообміну в складних системах з урахуванням фізичної сутності процесу та методу моделювання, використовувати в професійній діяльності основні поняття і твердження теорії ймовірності, виконувати математичний опис термодинамічних, теплових і гідродинамічних характеристик систем, в яких відбуваються комплексні процеси тепло- і масопереносу з урахуванням їх внутрішньої структури.	The ability to perform a mathematical description of heat exchange processes in complex systems taking into account the physical essence of the process and the modeling method, to use the basic concepts and statements of probability theory in professional activity, to perform a mathematical description of the thermodynamic, thermal and hydrodynamic characteristics of systems in which complex heat and mass transfer processes occur with taking into account their internal structure.
ФК 12	Здатність оцінити місце сонячної енергетики в Україні при виробництві теплоти і електроенергії.	The ability to assess the place of solar energy in Ukraine in the production of heat and electricity.

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes

ПРН 01	Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.	Analyze, apply and create complex engineering technologies, processes, systems and equipment in accordance with the chosen field of heat energy.
ПРН 02	Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.	Analyze and choose effective analytical, calculation and experimental methods for solving complex problems of thermal power engineering.
ПРН 03	Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.	Develop and implement projects in the field of heat energy, taking into account goals, forecasts, limitations and risks and taking into account technological, legislative, social, economic, environmental and other aspects.
ПРН 04	Відшукувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.	Search for the necessary information from various sources, evaluate, process and analyze this information.
ПРН 05	Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність.	Develop and research physical, mathematical and computer models of objects and processes of thermal power engineering, check the adequacy of the models, compare the modeling results with other data and evaluate their accuracy and reliability.
ПРН 06	Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.	Make effective decisions using modern methods and tools for comparing alternatives, assessing risks and forecasting.
ПРН 07	Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.	To know, understand and apply in practical activities key concepts, modern knowledge and best practices in the heat energy industry, technology of production, transmission, distribution and use of energy.
ПРН 08	Обґрунтовувати вибір та застосування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.	To justify the choice and application of materials, equipment and tools, engineering technologies and processes taking into account their characteristics and properties, requirements for the final product, as well as non-technical aspects.

ПРН 09	Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями.	Communicate freely in the state language on professional issues, discuss the results of production, scientific and innovative activities with specialists and non-specialists.
ПРН 10	Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.	Understand the strategy and goals of the enterprise (institution), taking into account the provision of a positive contribution to the development of society and the state, the creation and implementation of innovative technologies, personnel development.
ПРН 11	Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.	Assess and ensure the quality of facilities and processes of the thermal power industry.
ПРН 12	Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.	Communicate clearly and unambiguously one's own conclusions on the problems of thermal energy, as well as the knowledge and explanations that substantiate them, to specialists and non-specialists.
ПРН 13	Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.	Know the main provisions of domestic and international legislation and practices of international activity in the field of heat energy.
ПРН 14	Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.	Plan and implement measures to increase the energy efficiency of thermal power facilities and systems, taking into account the existing limitations, including those related to the problems of nature protection, sustainable development, health and safety and risk assessments in thermal power, evaluate the effectiveness of such measures.
ПРН 15	Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.	Understanding of professional and ethical standards of activity, their application during activity in the field of heat energy.
ПРН 16	Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.	To analyze and evaluate the problems of thermal energy related to the development of new technologies, science, society and economy.
ПРН 17	Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.	Effectively cooperate with colleagues, taking responsibility for a certain direction and their contribution to the joint results of activities, as well as their own development and the development of the team.
ПРН 18	Виконувати наукові дослідження, аналізувати, обробляти, оцінювати та презентувати результати досліджень, аргументувати висновки.	Conduct scientific research, analyze, process, evaluate and present research results, argue conclusions.
ПРН 19	Брати участь у викладанні навчальних дисциплін, які стосуються теплоенергетики, у закладах вищої освіти.	To participate in the teaching of subjects related to thermal power engineering in institutions of higher education.
ПРН 20	Знання і розуміння сучасних методів оптимізації для розв'язання інженерних задач.	Knowledge and understanding of modern optimization methods for solving engineering problems.
ПРН 21	Досконало розуміти енерготехнологію потужного промислового устаткування електростанцій та вміти проводити його техніко-економічний аналіз з ціллю підвищення ефективності його використання.	Thoroughly understand the energy technology of powerful industrial equipment of power plants and be able to carry out its technical and economic analysis with the aim of increasing the efficiency of its use.

ПРН 22	Розробляти енергоефективні заходи для об'єктів побутового та промислового призначення на основі використання альтернативних відновлювальних джерел енергії.	Develop energy-efficient measures for domestic and industrial facilities based on the use of alternative renewable energy sources.
ПРН 23	Розробляти фізичні та математичні моделі теплотехнічних процесів та явищ; проводити планування експериментального дослідження; оцінювати точність отримання експериментальних даних; обробляти та узагальнювати результати експерименту; складати звіт з науково-дослідницької роботи.	Develop physical and mathematical models of heat engineering processes and phenomena; conduct experimental research planning; evaluate the accuracy of obtaining experimental data; process and summarize the results of the experiment; make a report on scientific research work.

8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation

Кадрове забезпечення/Staffing

Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів.	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current edition. The implementation of the program involves the involvement of practicing professionals, industry experts, representatives of employers and other stakeholders in the educational process.
---	---

Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support

Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. При підготовці професіоналів використовується сучасне програмне забезпечення: MS Windows 10 та MS Office, САПР 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 corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current edition. Professionals are trained using modern software: MS Windows 10 and MS Office, CAD KOMPAS-3D v17(v18), ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor.
---	---

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

Дисципліни ОНП повністю забезпечені навчальними посібниками. Навчально-методичне забезпечення розміщено в електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://ela.kpi.ua/) та в системі Електронний 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/).	ESP disciplines are fully equipped with educational aids. Educational and methodological support is located in the electronic archive of scientific and educational materials of KPI named after Igor Sikorsky (https://ela.kpi.ua/) and in the Electronic Campus system (https://ecampus.kpi.ua/). Scientific and technical library of KPI named after Igor Sikorsky (https://www.library.kpi.ua/), in addition to constantly updating its database, provides for applicants services for ordering e-copies of books, obtaining consultations for research, ordering training for research, selects sources according to the topic of the diploma project. Distance learning of applicants is carried out on the Sikorsky platform (https://www.library.kpi.ua/).
---	--

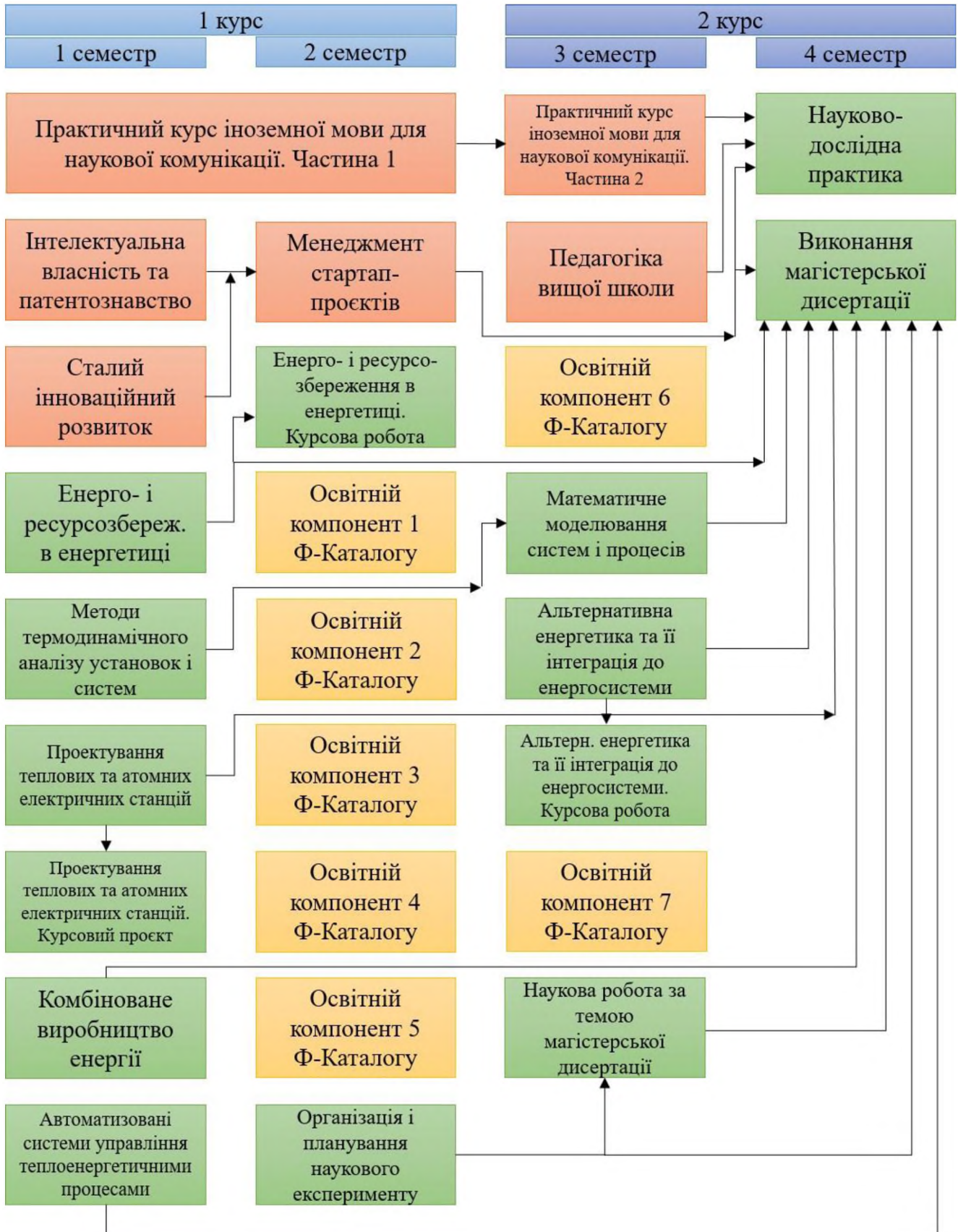
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість академічної мобільності на основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та іншими закладами вищої освіти України.	The possibility of academic mobility based on bilateral agreements between the National Technical University of Ukraine "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 магістрантів в рамках виконання міжнародних проектів сприяє Департамент міжнародного співробітництва https://kpi.ua/kpi_links . Відділ академічної мобільності орієнтує на програми академічної мобільності, у т.ч. ERASMUS+, із ЗВО- партнерами, перелік яких постійно оновлюється на сторінці Департаменту.	International academic mobility activities are carried out by the Department of Academic Mobility https://mobilnist.kpi.ua of the Department of Educational Work. The activities of master's students within the framework of international projects are supported by the Department of International Cooperation https://kpi.ua/kpi_links . The academic mobility department focuses on academic mobility programs, including ERASMUS+, with HEIs-partners, the list of which is constantly updated on the Department's website.
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.

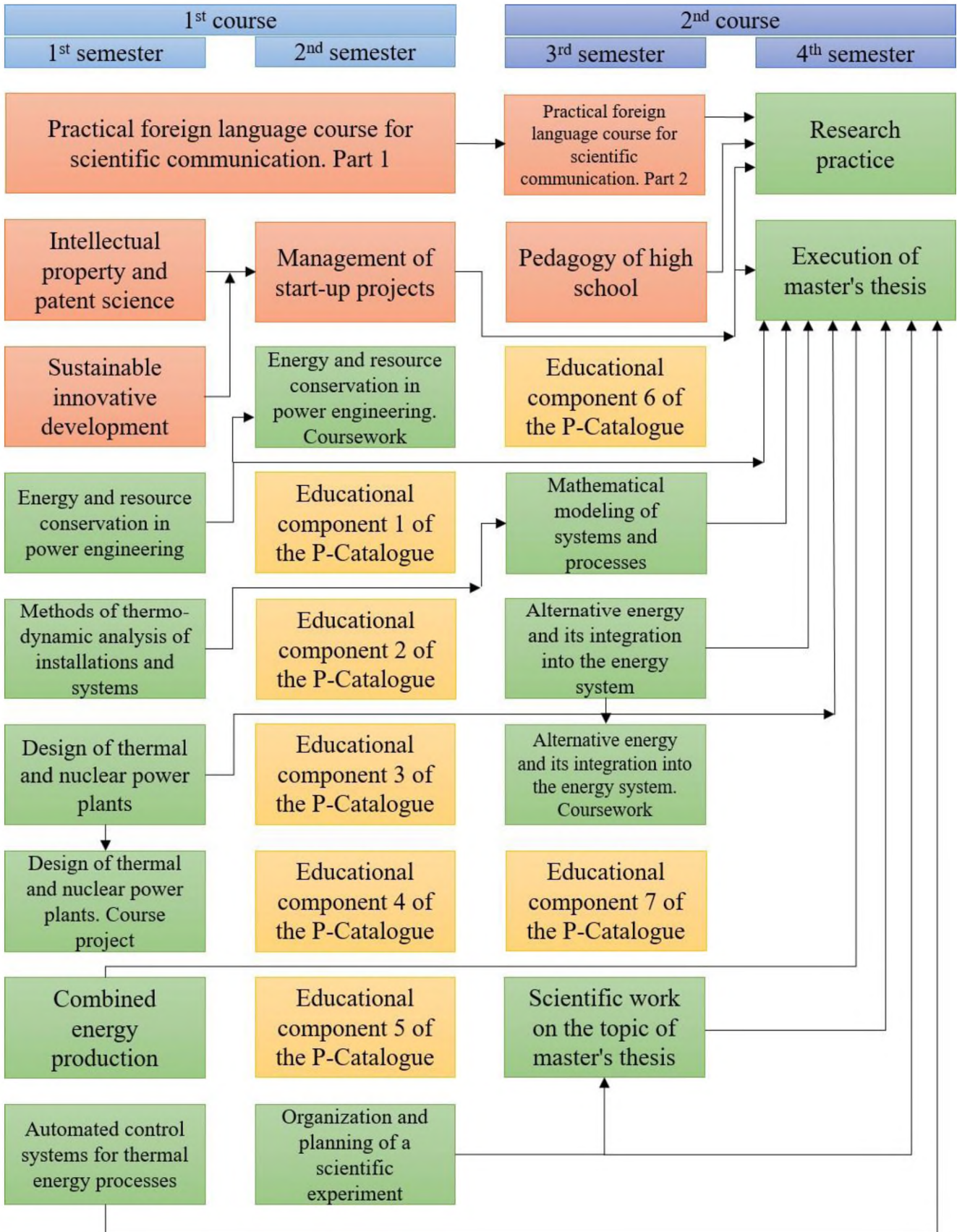
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

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			
30 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
30 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
30 03	Менеджмент стартап-проектів / Management of Start-up Projects	3.0	Залік / Final test
30 04	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації / Foreign Language for Academic Communication		
30 04.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1 / Foreign Language for Academic Communication. Part 1	3.0	Залік / Final test
30 04.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2 / Foreign Language for Academic Communication. Part 2	2.0	Залік / Final test
30 05	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці / Energy and resource conservation in power engineering	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці. Курсова робота / Energy and resource conservation in power engineering. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 03	Методи термодинамічного аналізу установок і систем / Methods of thermodynamic analysis of installations and systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Проектування теплових та атомних електричних станцій / Design of thermal and nuclear power plants	5.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Проектування теплових та атомних електричних станцій. Курсовий проєкт / Design of thermal and nuclear power plants. Course project	1.0	Залік / Final test
ПО 06	Комбіноване виробництво енергії / Combined energy production	4.0	Залік / Final test
ПО 07	Автоматизовані системи управління теплоенергетичними процесами / Automated control systems for thermal energy processes	4.0	Залік / Final test
ПО 08	Організація і планування наукового експерименту / Organization and planning of a scientific experiment	3.0	Залік / Final test
ПО 09	Математичне моделювання систем і процесів / Mathematical modeling of systems and processes	5.0	Екзамен / Exam
ПО 10	Альтернативна енергетика та її інтеграція до енергосистеми / Alternative energy and its integration into the energy system	4.0	Екзамен / Exam
ПО 11	Альтернативна енергетика та її інтеграція до енергосистеми. Курсова робота / Alternative energy and its integration into the energy system. Coursework	1.0	Залік / Final test
Дослідницький (науковий) компонент/Research component			
ПО 12	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Topic of Master's Thesis	8.0	Екзамен / Exam
ПО 13	Науково-дослідна практика / Research Practice	12.0	Залік / Final test
ПО 14	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	16.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Elective Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 06	Освітній компонент 6 Ф-каталогу / Elective Educational Component 6 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 07	Освітній компонент 7 Ф-каталогу / Elective Educational Component 7 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		89	
Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		31	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		79	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		120	

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





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

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій» спеціальності 144 Теплоенергетика здійснюється у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації магістра з теплоенергетики за освітньо-науковою програмою «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій».

Кваліфікаційна робота перевіряється на відсутність академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації. Після захисту магістерська дисертація розміщується в репозитарії Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Attestation of students of higher education under the educational-scientific program "Thermal power engineering and thermal power plants of power plants" specialty 144 Thermal power engineering is carried out in the form of the defense of a qualifying master's thesis and ends with the issuance of a document of the established model awarding him a master's degree with the assignment of the master's qualification in thermal power engineering under the educational-scientific program "Thermal power engineering and thermal energy installations of power plants".

The qualifying work is checked for the absence of academic plagiarism, fabrication and falsification. After defense, the master's thesis is placed in the repository of the Scientific and Technical Library named after G.I. Denisenko for free access. Attestation is carried out openly and publicly.

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

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