

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»



ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 8 від 12.12.2022)

Голова вченої ради

*Михайло ІЛЬЧЕНКО*

## ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

**Інженерія і комп'ютерні технології  
теплоенергетичних систем  
Engineering and computer technology of  
thermal power system**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**За спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування**

**галузі знань 14 Електрична інженерія**

**кваліфікація магістр з енергетичного машинобудування**

*Введено в дію наказом ректора*

*КПІ ім. Ігоря Сікорського*

*від 17.05 2023 № НОМ/165/2023*

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Київ – 2023

## ПЕРЕДМОВА

### Розроблено проектною групою:

Голова проектної групи

*Новаківський Євген Валерійович,*

кандидат технічних наук, доцент кафедри атомної енергетики



### Члени проектної групи:

*Сорокова Наталя Миколаївна*

доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор, кафедра атомної енергетики

*Воробійов Микита Валерійович,*

кандидат технічних наук, старший викладач кафедри атомної енергетики

*Лебедь Наталія Леонідівна*

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомної енергетики

*П'яних Костянтин Євгенович*

доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач Відділу технологій альтернативних палив, Інститут газу НАН України

*Школьний Максим Вікторович*

студент групи ТК – 21мп, кафедра атомної енергетики

Завідувач кафедри атомної енергетики

*Туз Валерій Омелянович*

доктор технічних наук, професор

### ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

Голова НМКУ \_\_\_\_\_ Валерій ТУЗ

(протокол № 3 від «28» 11 2022 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради \_\_\_\_\_ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 3 від «01» 12 2022 р.)

## **Враховано фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):**

*Чернявський Микола Володимирович*, доктор технічних наук, завідувач лабораторією паливних проблем енергетики, Інститут теплоенергетичних технологій Національної академії наук України

*Пилипенко Олексій Юрійович*, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплоенергетики та холодильної техніки Національного університету харчових технологій

*Швець Максим Юрійович*, заступник начальника цеху з експлуатації котлотурбінного цеху ТЕЦ 6, СП «КИЇВСЬКІ ТЕЦ - КП "КИЇВТЕПЛОЕНЕРГО"».

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

За результатами моніторингу освітньо-наукової програми Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 142 Енергетичне машинобудування, затвердженої рішенням Вченої ради від 13.12 2021 р. протокол № 10, врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення, а саме:

- введено освітній компонент Динаміка енергетичних об'єктів (4 кредити, екзамен) замість освітнього компонента Експлуатація і налагодження котельних установок і реакторів (4 кредити, екзамен);
- введено освітній компонент Науково-практична робота над темою магістерської дисертації. Частина - 1. Методологія рішення складних інженерно-наукових задач (2 кредити, залік) замість освітнього компонента Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина - 1. Основи наукових досліджень (2 кредити, залік);
- введено освітній компонент Науково-практична робота над темою магістерської дисертації. Частина - 2. Науково-інноваційні задачі магістерської дисертації (2 кредити, залік) замість освітнього компонента Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина - 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації (2 кредити, залік);
- введено освітній компонент Науково-практична робота над темою магістерської дисертації. Частина - 3. Наукові дослідження за темою магістерської дисертації (3,5 кредити, залік) замість освітнього компонента Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина - 3. Наукові дослідження за темою магістерської дисертації (3,5 кредити, залік);
- внесено зміни у структурно-логічну схему.

Рекомендовано при розробці каталогів вибірових компонент для формування індивідуальної траєкторії навчання ввести освітні компоненти, які пов'язані з практичною професійною діяльністю.

Рекомендовано при розробці каталогів вибірових компонент для формування індивідуальної траєкторії навчання ввести освітні компоненти, які пов'язані з дуальною формою навчання.

Перегляд освітньої програми проведено на виконання наказу ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського № НОН/282/2022 від 04.10.2022 р. «Про оновлення освітніх програм КПІ ім. Ігоря Сікорського».

ОП обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій стейкхолдерів та схвалено на розширеному засіданні кафедри атомної енергетики (протокол № 8 від «23» 11 2022 р.).

## ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	5
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	11
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	12
4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	12
5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	13
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	14

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

## зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», теплоенергетичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – магістр Освітня кваліфікація – магістр з енергетичного машинобудування
Офіційна назва освітньої програми	<i>Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем</i>
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, термін навчання 120 кредитів, 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності: серія НД №1192629, виданий 25.09 2017 р. дійсний до 01.01 2023 р.
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="http://aesiitf.kpi.ua">http://aesiitf.kpi.ua</a> / розділ Освітні програми <a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a> розділ Освітні програми

## 2 – Мета освітньої програми

Мета освітньої програми полягає у підготовці професіоналів, здатних виконувати комплекс робіт по розробці та проектуванню енергетичного обладнання і дослідженню гідродинаміки і тепломасообмінних процесів в елементах енергетичного обладнання, використовуючи нормативні документи і сучасні методи моделювання і комп'ютерні технології; експлуатувати, виготовляти, монтувати, налагоджувати та ремонтувати устаткування; впроваджувати енергоефективні та енергозберігаючі технології, здійснювати науково-інноваційну професійну діяльність у тепловій та ядерній енергетиці.

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 професіоналів, здатних комплексно й системно аналізувати проблеми теплоенергетичної та суміжних галузей, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію;
- формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.

Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 рр. щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.

<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область	<p><u>Об'єкти вивчення та діяльності</u>: процеси тепломасообміну, гідро– та аеродинаміки та теплонапруженого стану, які відбуваються в енергетичних установках (турбінах, котлах, парогенераторах, ядерних реакторах, насосному устаткуванні, компресорах, холодильних машинах і установках, системах кондиціонування та життєзабезпечення, теплових насосах, теплових двигунах, теплообмінних та технологічних апаратах) в умовах експлуатації.</p> <p><u>Цілі навчання</u>: підготовка фахівців, здатних досліджувати процеси, проектувати та експлуатувати сучасні енергетичні установки і системи.</p> <p><u>Теоретичний зміст предметної області</u>: принципи, концепції та теорії процесів і виробництва промислового обладнання для генерування, трансформації та передачі теплової енергії.</p> <p><u>Методи, методики та технології</u>: методи наукового дослідження процесів та об'єктів енергетичного машинобудування; технології виробничих процесів і контролю їх якості; засоби та технології проектування, монтажу, налагодження та експлуатації енергетичного та теплотехнологічного устаткування, методи моделювання, обробки інформації та аналізу даних.</p> <p><u>Інструменти та обладнання</u>: сучасні засоби розрахунку, проектування, налагодження та експлуатації об'єктів галузі енергетичного машинобудування, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Орієнтація освітньої програми	<i>Освітньо-наукова</i>
Основний фокус освітньої програми	<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування</p> <p>Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у галузі енергетичного машинобудування. Програма базується на наукових положеннях із врахуванням сучасних технологій та тенденцій в енергетиці та машинобудуванні. Програма сприяє формуванню компетентностей здобувачів вищої освіти, що спрямовані на професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток.</p> <p>Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби проектування, моделювання процесів та інше, завдяки формуванню гнучкої індивідуальної траєкторії навчання .</p> <p><b>Ключові слова</b>: парові та водогрійні котельні установки, проектування енергетичного обладнання, енергозбереження, тепло і масообмінні і гідроаеродинамічні процеси, теплотехнологічне обладнання</p>
Особливості програми	<p>Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка професіоналів у галузі енергетичного машинобудування. Опанування сучасних інженерних технологій комп'ютерного проектування теплоенергетичних систем та сучасних методологій дослідження теплообміну і гідродинаміки в елементах енергетичного обладнання; проходження здобувачами вищої освіти науково–дослідної практики за профілем.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять 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>

	Передбачається можливість дуальної форми навчання у якості сертифікованої програми.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	Професіонал підготовлений до роботи в галузі електричної інженерії відповідно до Національного класифікатора професій ДК 009:2010 (зміни згідно Наказу Мінекономіки №810–21 від 25 жовтня 2021р.) за кваліфікаційними рівнями робітників: 2149.2 інженер-технолог, 2149.2 Інженер-конструктор, 2149.2 Інженер-дослідник
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.

<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	<p>Студенто-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через практику.</p> <p>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.</p> <p>Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок самостійного отримання глибинних знань.</p> <p>Освітній процес здійснюється на основі акмеологічного, аксіологічного, системного, компетентісного, особистісно орієнтовного та інноваційно-інформативного підходу. Застосовується творчий стиль навчання, стимулюючий до творчості в пізнавальній діяльності та ініціативності, навчання через практику. Методи навчання: комунікативно-когнітивний, проблемного викладу, евристичний (частково–пошуковий), дослідницький, дискусійний.</p> <p>Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій за окремими освітніми компонентами, технологія змішаного навчання, практика; проведення наукових досліджень; виконання магістерської дисертації; проведення регулярних конференцій, семінарів, доступ до використання лабораторій, обладнання тощо.</p>
Оцінювання	<p>Поточний контроль у вигляді: презентацій, опитувань, тестів, модульних контрольних робіт, захисту проекту.</p> <p>Семестровий контроль у вигляді: заліків, письмових і усних екзаменів, звітів.</p> <p>Атестація у вигляді захисту магістерської дисертації.</p> <p>Всі види контролю оцінюються у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.</p>

<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі енергетичного машинобудування.

<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
<p><b>ЗК 1.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК 2.</b> Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p><b>ЗК 3.</b> Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p><b>ЗК 4.</b> Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p>	

**Фахові компетентності (ФК)**

- ФК 1** Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.
- ФК 2** Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем.
- ФК 3** Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
- ФК 4** Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.
- ФК 5** Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проєктів у галузі енергетичного машинобудування.
- ФК 6** Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.
- ФК 7** Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.
- ФК 8** Здатність до усвідомлення принципів та норм академічної доброчесності.
- ФК 9** Здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при дослідженні, проектуванні, модернізації та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
- ФК 10** Здатність організовувати роботи по доведенню й освоєнню технологічних процесів у ході монтажних та пусконаладжувальних робіт основного та допоміжного обладнання, забезпечувати конкурентоздатність продукції в галузі енергетичного машинобудування.
- ФК 11** Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у галузі енергетичного машинобудування
- ФК 12** Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач енергетичного машинобудування.
- ФК 13** Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність



## 7 – Програмні результати навчання

- ПРН1** Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.
- ПРН2** Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
- ПРН3** Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.
- ПРН4** Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.
- ПРН5** Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях
- ПРН6** Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.
- ПРН7** Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.
- ПРН8** Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.
- ПРН9** Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.
- ПРН10** Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій.
- ПРН11** Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.
- ПРН12** Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.
- ПРН13** Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів
- ПРН14** Використовуючи сучасні комп'ютерні технології і спеціалізовані пакети програм розробляти конструкції і експлуатаційні режими роботи теплоенергетичного обладнання.
- ПРН15** Аналізувати і використовувати методи оптимізації для розв'язання складних інженерних задач.
- ПРН16** Виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, обирати оптимальні методи їх розв'язання
- ПРН17** Планувати і виконувати наукові дослідження в галузі енергетичного машинобудування, обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації.
- ПРН18** Розробляти і викладати спеціалізовані навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

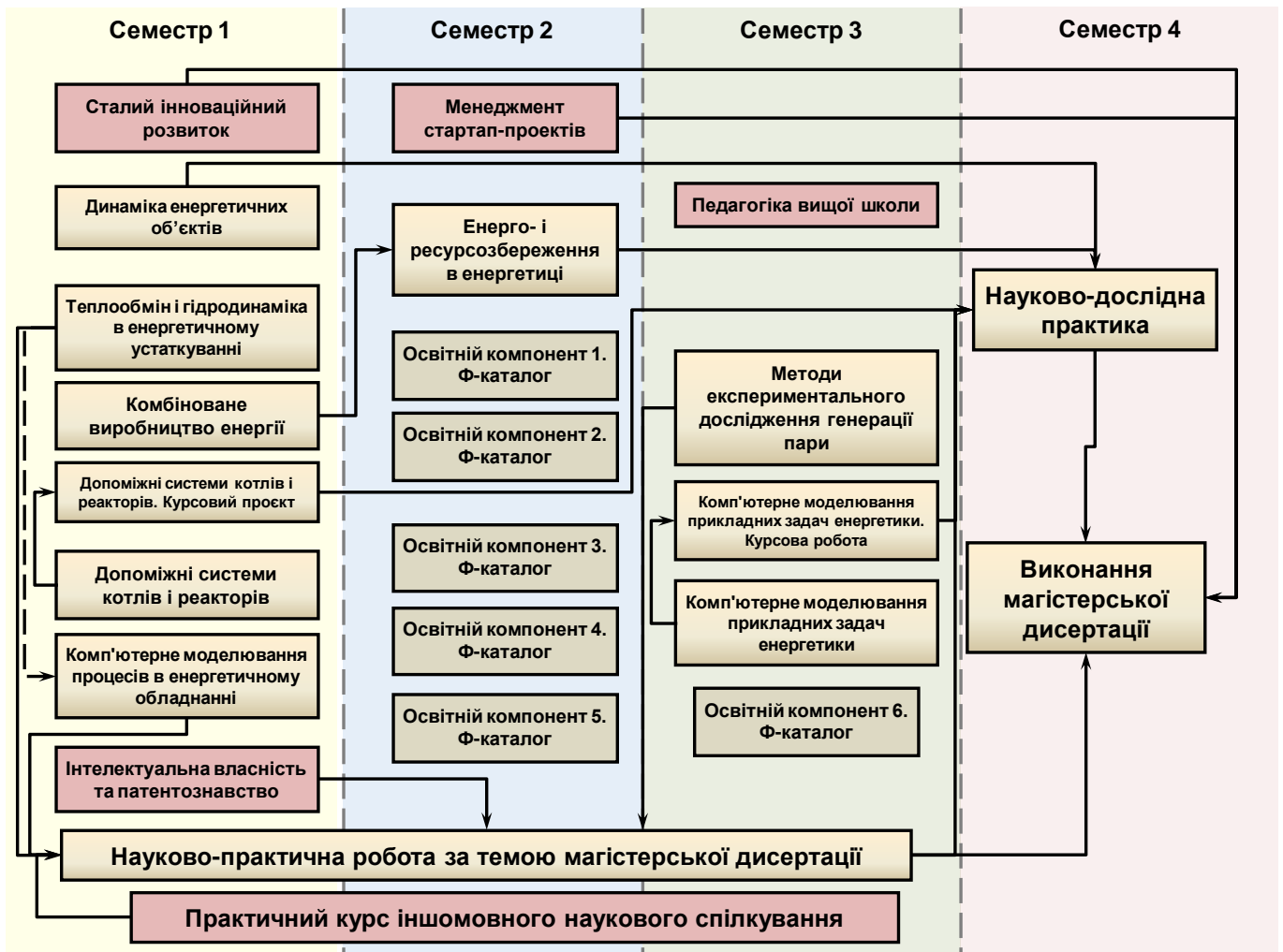
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріальнотехнічного 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, AutoCAD, ANSYS-Fluent, ABSYS-CFX, SolidWorks, Autodesk Inventor.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. При організації і проведенні освітнього процесу застосовуються ресурси науково-технічної бібліотеки імені Г.І.Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <a href="https://www.library.kpi.ua/">https://www.library.kpi.ua/</a>

<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Можливість академічної мобільності на основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та іншими закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	Проведення заходів міжнародної академічної мобільності виконує Відділ академічної мобільності ( <a href="https://mobilnist.kpi.ua">https://mobilnist.kpi.ua</a> ) Департаменту навчально-виховної роботи. Діяльності аспірантів в рамках виконання міжнародних проектів сприяє Департамент міжнародного співробітництва <a href="https://kpi.ua/kpi_links">https://kpi.ua/kpi_links</a> . Відділ академічної мобільності орієнтує на програми академічної мобільності, у т.ч. ERASMUS+, із ЗВО-партнерами, перелік яких постійно оновлюється на сторінці Департаменту.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання проводиться на загальних підставах за умови володіння українською мовою та можливість навчання англійською мовою за окремими освітніми компонентами

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код о/к	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
<b>1. ОБОВ'ЯЗКОВІ (нормативні) компоненти ОП</b>			
<b>1.1. Цикл загальної підготовки</b>			
ЗО 1.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1	3,0	залік
ЗО 1.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2	1,5	залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2,0	залік
ЗО 3	Інтелектуальна власність та патентознавство	3,0	залік
ЗО 4	Менеджмент стартап-проектів	3,0	залік
ЗО 5	Педагогіка вищої школи	2,0	залік
<b>1.2. Цикл професійної підготовки</b>			
ПО 1	Динаміка енергетичних об'єктів	4,0	екзамен
ПО 2	Теплообмін і гідродинаміка в енергетичному устаткуванні	6,0	екзамен
ПО 3	Комбіноване виробництво енергії	3,0	залік
ПО 4	Допоміжні системи котлів і реакторів	4,0	екзамен
ПО 5	Допоміжні системи котлів і реакторів. Курсовий проект	1,5	залік
ПО 6	Комп'ютерне моделювання процесів в енергетичному обладнанні	3,0	залік
ПО 7	Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці	3,5	екзамен
ПО 8	Методи експериментального дослідження генерації пари	5,0	залік
ПО 9	Комп'ютерне моделювання прикладних задач енергетики	7,0	екзамен
ПО 10	Комп'ютерне моделювання прикладних задач енергетики. Курсова робота	1,0	залік
<b>Дослідницький (науковий) компонент</b>			
ПО 11.1	Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 1. Методологія рішення складних інженерно-наукових задач	2	залік
ПО 11.2	Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 2. Науково-інноваційні задачі магістерської дисертації	2	залік
ПО 11.3	Науково-практична робота за темою магістерської дисертації. Частина - 3. Наукові дослідження за темою магістерської дисертації	7,5	залік
ПО 12	Науково-дослідна практика	9,0	залік
ПО 13	Виконання магістерської дисертації	17,0	захист
<b>2. ВИБІРКОВІ компоненти ОП</b>			
<b>2.1. Цикл професійної підготовки</b>			
ПВ 1	Освітній компонент 1. Ф-Каталог	6,0	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2. Ф-Каталог	6,0	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3. Ф-Каталог	4,0	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4. Ф-Каталог	4,0	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5. Ф-Каталог	4,0	залік
ПВ 6	Освітній компонент 6. Ф-Каталог	6,0	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90,0	
Загальний обсяг вибірових компонент:		30,0	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО:		82,0	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>120</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



### 4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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

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

## 5.МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	З01	З02	З03	З04	З05	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13
<b>ЗК 1</b>	+	+	+															
<b>ЗК 2</b>	+																	
<b>ЗК 3</b>			+	+														
<b>ЗК 4</b>				+														
<b>ЗК 5</b>	+	+																
<b>ФК 1</b>						+	+											
<b>ФК 2</b>							+									+		+
<b>ФК 3</b>								+				+				+		+
<b>ФК 4</b>							+		+									
<b>ФК 5</b>								+				+					+	
<b>ФК 6</b>						+				+		+			+		+	
<b>ФК 7</b>						+		+	+								+	
<b>ФК 8</b>										+								+
<b>ФК 9</b>											+							+
<b>ФК 10</b>						+			+			+						
<b>ФК 11</b>													+					
<b>ФК 12</b>											+			+	+	+		
<b>ФК 13</b>					+													

**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ  
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	<b>ЗО 1</b>	<b>ЗО 2</b>	<b>ЗО 3</b>	<b>ЗО 4</b>	<b>ЗО 5</b>	<b>ПО 1</b>	<b>ПО 2</b>	<b>ПО 3</b>	<b>ПО 4</b>	<b>ПО 5</b>	<b>ПО 6</b>	<b>ПО 7</b>	<b>ПО 8</b>	<b>ПО 9</b>	<b>ПО 10</b>	<b>ПО 11</b>	<b>ПО 12</b>	<b>ПО 13</b>
<b>ПРН 1</b>							+					+						+
<b>ПРН 2</b>	+		+													+		
<b>ПРН 3</b>						+	+	+								+		
<b>ПРН 4</b>				+					+								+	+
<b>ПРН 5</b>		+						+										
<b>ПРН 6</b>																+		
<b>ПРН 7</b>				+						+								
<b>ПРН 8</b>										+	+							
<b>ПРН 9</b>		+						+	+			+				+		
<b>ПРН 10</b>	+																	+
<b>ПРН 11</b>	+																	+
<b>ПРН 12</b>			+															
<b>ПРН 13</b>						+											+	
<b>ПРН 14</b>											+			+	+		+	
<b>ПРН 15</b>											+					+		
<b>ПРН 16</b>													+		+			
<b>ПРН 17</b>													+	+				+
<b>ПРН 18</b>					+													