

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

*Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № ___ від _____ 20__
Введено в дію наказом ректора від
_____ 20__ № _____
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

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

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	142 Енергетичне машино- будування
галузі знань	14 Електрична інженерія
кваліфікація	магістр з енергетичного машинобудування

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2020

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою:

Голова проектної групи

Рогачов Валерій Андрійович

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики _____

Члени проектної групи:

Мариненко Володимир Іванович

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики, _____

Воробйов Микита Валерійович,

кандидат технічних наук, старший викладач кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики _____

Завідувач кафедри *атомних електричних станцій і інженерної теплофізики*

Туз Валерій Омелянович

доктор технічних наук, професор _____

Голова науково-методичної підкомісії університету зі спеціальності

Туз Валерій Омелянович

професор кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики, доктор технічних наук, професор _____

ПОГОДЖЕНО:

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

Голова НМКУ _____ Валерій ТУЗ

(протокол № ___ від «___» _____ 2020 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради _____ Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № ___ від «___» _____ 2020 р.)

УХВАЛЕНО:

ОП обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів, випускників ОП та роботодавців та схвалено на розширеному засіданні кафедри атомних електричних станцій та інженерної теплофізики (протокол № ___ від «___» _____ 20__ р.).

З МІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	4
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	10
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	12
4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	12
5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	13
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	15

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	Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, термін навчання 120 кредитів, 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: серія НД-IV, №1158089, виданий 2 липня 2013 р. Міністерством освіти і науки України Наказ МОН України від 31.07.2014 №2657 л Період акредитації: 2013 – 2023 рр.
Цикл/рівень ВО	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська /англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://aesitf.kpi.ua/ / розділ <i>Освітні програми</i> https://osvita.kpi.ua/ / розділ <i>Освітні програми</i>
2 – Мета освітньої програми	
<p>Мета освітньої програми полягає у фундаментальній підготовці фахівців, здатних вирішувати складні задачі і проблеми у галузі енергетичного машинобудування та здійснювати інноваційну професійну діяльність за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» та суміжних галузей, шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства і реалізується через:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих технічних фахівців, здатних комплексно й системно аналізувати проблеми енергетичного машинобудування та суміжних галузей, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію; - формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами. 	

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p><u>Об'єкти вивчення та діяльності</u>: 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).</p> <p><u>Цілі навчання</u>: Формування у випускників набору компетентностей, достатніх для професійної кар'єри у галузі енергетичного машинобудування.</p> <p><u>Теоретичний зміст предметної області</u>: спеціальні розділи термодинаміки, теорії тепломасообміну, гідрогазодинаміки, теорії надійності, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки.</p> <p><u>Методи, методики та технології</u>: методи розробки і наукового дослідження способів одержання, передачі і ефективного та екологічного використання енергії, технології організації виробничих процесів і контролю їх якості; засоби та технології наукового дослідження, проектування, монтажу, налагодження та експлуатації теплоенергетичного та теплотехнологічного устаткування.</p> <p><u>Інструменти та обладнання</u>: сучасні засоби, методи моделювання та обробки даних при дослідженні, розрахунку, проектуванні, налагодженні та експлуатації об'єктів діяльності.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
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 загальновідомих 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, науково-дослідницької та інноваційної (в т.ч. міжнародної) діяльності. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання із суміжних галузей, опанувати сучасні комп'ютерні засоби проектування та моделювання процесів та інші освітні компоненти завдяки можливості формування гнучкої індивідуальної траєкторії навчання.</p> <p>Ключові слова: парові та водогрійні котельні установки, проектування енергетичного обладнання, енергозбереження, тепло- і масообмінні і гідроаеродинамічні процеси, теплотехнологічне обладнання</p>

Особливості програми	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 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. Науково-дослідна практика студентів; окремі спецкурси можуть викладатися англійською (іноземною) мовою .
----------------------	--

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання

Придатність до працевлаштування	Фахівець підготовлений до роботи в галузі відповідно до електричної інженерії Національного класифікатора ДК 009:2010: за кваліфікаційними рівнями робітників: 2149.2 інженер-технолог, 2149.2 інженер-дослідник.
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти

5 – Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; розрахункові, розрахунково-графічні, домашні контрольні роботи, реферати, технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації.
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові іспити.

6 – Програмні компетентності

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми, які характеризуються невизначеністю умов і вимог, у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає виконання конструкторських, проектних робіт, організацію виробництва обладнання з використанням сучасних технологій та виконання монтажних, пуско-налагоджувальних робіт і організацію експлуатації обладнання, проведення досліджень та здійснення інновацій.
----------------------------	---

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 1.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 2.	Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК 3.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 4.	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК 5.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 6.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 7.	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 8.	Здатність працювати в команді,
ЗК 9.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 10.	Здатність працювати в міжнародному контексті.
ЗК 11.	Здатність розробляти та управляти проектами.
ЗК 12.	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.
ЗК 13.	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК 14.	Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК 1. Здатність продемонструвати всебічні знання в сфері енергетичного машинобудування та перспективи її розвитку.

ФК 2. Здатність продемонструвати передові знання в одному з напрямів: паро- і газотурбобудування; тепло- і парогенераторобудування; енергогенеруючі, енергозберігаючі технології; компресорні станції; кріогенна і холодильна техніка та технології.

ФК 3. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення складних інженерних завдань з використанням спеціальних і загально-вживаних методів.

ФК 4. Здатність до систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду в галузі енергетичного машинобудування.

ФК 5. Здатність аналізувати необхідну інформацію, технічні дані, показники та результати роботи, систематизувати їх і узагальнювати з метою покращення характеристик енергетичного і теплотехнологічного обладнання, створення нових технологій і модернізації виробництва.

ФК 6. Здатність розробляти і впроваджувати енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання.

ФК 7. Здатність організувати 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 8. Здатність розробляти методики розрахунків і проведення досліджень при проектуванні та експлуатації об'єктів і систем у галузі енергетичного машинобудування з використанням сучасних CAD/CAM/CAE (інформаційних) систем.

ФК 9. Здатність проводити аналіз конкурентних розробок та здійснювати техніко-економічне обґрунтування, організувати та виконувати наукові дослідження, пов'язані з розробленням та впровадженням інноваційних проектів і програм в галузі енергетичного машинобудування.

ФК 10. Здатність здійснювати патентні дослідження, готувати заявки на винаходи й промислові зразки, організувати роботи зі здійснення авторського нагляду при виготовленні, монтажу, налагодженні, випробуваннях і здачі в експлуатацію об'єктів і виробів енергетичного машинобудування.

ФК 11. Здатність приймати оптимальні рішення в процесі виробництва енергетичної та технологічної продукції з урахуванням вимог якості, надійності й вартості, термінів виконання, охорони праці та екологічної чистоти виробництва в галузі енергетичного машинобудування.

ФК 12. Здатність розробляти фізичні й математичні моделі процесів в енергетичному і технологічному обладнанні з аналізом результатів і розробкою методик розрахунку обладнання (шляхом порівняння з результатами експериментальних досліджень).

ФК 13. Здатність готувати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних досліджень.

ПРН 1. Знати і розуміти спеціальні розділи термодинаміки, теорії тепломасообміну, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, що лежать в основі спеціальності «Енергетичне машинобудування» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 2. Знати і розуміти інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності «Енергетичне машинобудування», на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки в галузі.

ПРН 3. Вміти критично осмислювати проблеми енергетичного машинобудування, у тому числі на межі з іншими галузями, зокрема з інженерними науками, фізикою, хімією, екологією, економікою.

ПРН 4. Розуміти, аналізувати і використовувати у професійній діяльності інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності Енергетичне машинобудування; вміти застосовувати аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; інтерпретувати і впроваджувати результати таких досліджень.

ПРН 5. Розуміти відповідальність за розвиток професійного знання команди у сфері енергетичного машинобудування, оцінювання і аналізу її стратегічного розвитку.

ПРН 6. Розуміти необхідність подальшого навчання у сфері енергетичного машинобудування, електричної інженерії і дотичних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

ПРН 7. Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми енергетичного машинобудування, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН 8. Приймати рішення з інженерних питань енергетичного машинобудування у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень.

ПРН 9. Застосовувати свої знання і розуміння при розробці проектів згідно з визначеними та описаними вимогами.

ПРН 10. Вміти розраховувати і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які включають обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосування адекватної методології проектування.

ПРН 11. Використовувати передові досягнення та технічні рішення при проектуванні об'єктів енергетичного машинобудування.

ПРН 12. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання з енергетичного машинобудування, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.

ПРН 13. Вміти ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, індивідуально та як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерним та науковим співтовариством і суспільством загалом.

ПРН 14. Використовувати іноземні мови у професійній діяльності в галузі електричної інженерії і, зокрема, енергетичного машинобудування.

ПРН 15. Мати лідерські якості та бути готовим виконувати обов'язки будь-якого члена команди.

ПРН 16. Усвідомлювати економічні, організаційні та управлінські питання (таких, як управління проектами, управління ризиками та змінами) в промисловому і діловому контексті.

ПРН 17. Вміти зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем енергетичного машинобудування, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ПРН 18. Враховувати соціальні і етичні наслідки професійної діяльності в галузі енергетичного машинобудування.

ПРН 19. Використовувати сучасний інструментарій (створення, вибір і застосування відповідних технологій, ресурсів і інженерних методик, включаючи прогнозування й моделювання) для проведення комплексної інженерної діяльності за спеціальністю.

ПРН 20. Вміти планувати і виконувати експериментальні дослідження та обробку отриманих результатів в сфері енергетичного машинобудування за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів, обчислювальної техніки), робити висновки з використанням системного аналізу, синтезу та інших методів і надавати рекомендації щодо впровадження результатів дослідження.

ПРН 21. Вміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань енергетичного машинобудування.

ПРН 22. Вміти, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень, керувати професійною діяльністю, або проектами та дослідженнями з енергетичного машинобудування.

ПРН 23. Вміти провадити дослідницьку та інноваційну діяльність в сфері енергетичного машинобудування.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

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 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.
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 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.

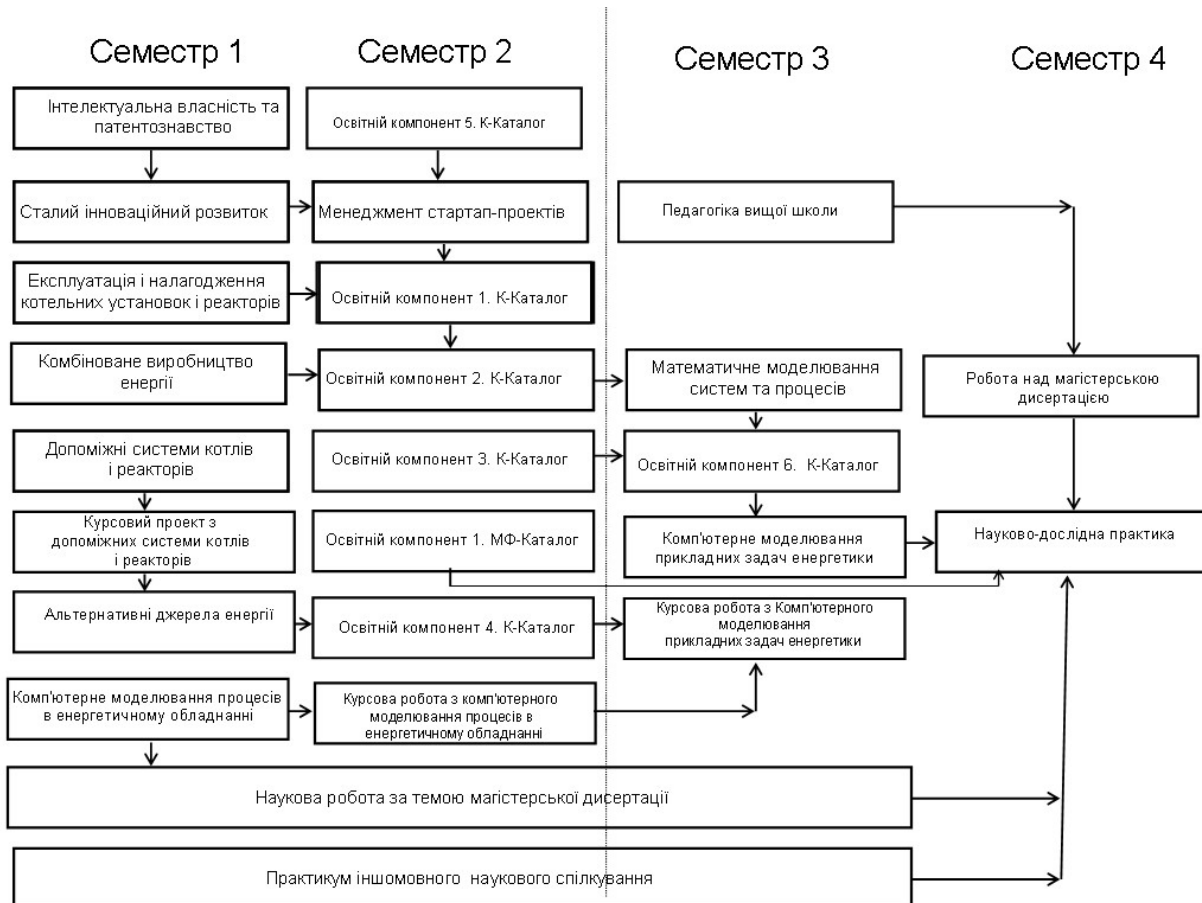
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, тощо, які передбачають включене навчання студентів. Угода про стажування з компанією Фролінг (Froling), м. Грієкірх, Австрія.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Для іноземних громадян навчання здійснюється англійською мовою, а українська мова вивчається як іноземна.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код о/к	Освітні компоненти (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. НОРМАТИВНІ освітні компоненти			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3,0	залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2,0	залік
ЗО 3	Менеджмент стартап-проектів	3,0	залік
ЗО 4	Педагогіка вищої школи	2,0	залік
ЗО 5	Математичне моделювання систем та процесів	4,0	екзамен
ЗО 6	Практикум іншомовного наукового спілкування	4,5	залік
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Експлуатація і налагодження котельних установок і реакторів	4,0	екзамен
ПО 2	Комбіноване виробництво енергії	3,0	екзамен
ПО 3	Допоміжні системи котлів і реакторів	3,5	залік
ПО 4	Курсовий проект з допоміжних систем котлів і реакторів	1,5	залік
ПО 5	Альтернативні джерела енергії.	6,5	екзамен
ПО 6	Комп'ютерне моделювання процесів в енергетичному обладнанні	3,0	залік
ПО 7	Курсова робота з комп'ютерного моделювання процесів в енергетичному обладнанні	1,0	залік
ПО 8	Комп'ютерне моделювання прикладних задач енергетики	10,5	екзамен
ПО 9	Курсова робота з комп'ютерного моделювання прикладних задач енергетики	1,0	залік
Дослідницький (науковий) компонент			
ПО 10	Наукова робота за темою магістерської дисертації	7,5	залік
ПО 11	Науково-дослідна практика	9,0	залік

1	2	3	4
ПО 12	Робота над магістерською дисертацією	21,0	
2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти			
2.1. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)			
ПВ 1	Освітній компонент 1. К-каталог	4,0	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2. К-каталог	3,5	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3. К-каталог	5,5	екзамен
ПВ 4	Освітній компонент 4. К-каталог	3,0	залік
ПВ 5	Освітній компонент 1. МФ-каталог	3,5	залік
ПВ 6	Освітній компонент 5. К-каталог	3,0	залік
ПВ 7	Освітній компонент 6. К-каталог	7,5	екзамен
Загальний обсяг нормативних освітніх компонент:		90	
Загальний обсяг вибіркових освітніх компонент:		30	
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		18,5	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		7	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувача вищої освіти за освітньою 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 йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з енергетичного машинобудування за освітньо-науковою програмою «Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ЗО5	ЗО6	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10	ПО11	ПО12
ЗК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК2	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК4	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК7		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК8	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК11		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК12		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК13		+	+	+		+												
ЗК14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК1	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК2	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК5	+															+	+	+
ФК6	+															+	+	+
ФК7																+	+	+
ФК8					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК10	+																	
ФК11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК12																+	+	+
ФК13	+															+	+	+

	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3	ПВ 4	ПВ 5	ПВ 6	ПВ 7
ЗК1	+	+	+	+	+	+	+
ЗК2	+	+	+	+	+		+
ЗК3	+	+	+	+	+	+	+
ЗК4	+	+	+	+	+		+
ЗК5	+	+	+	+	+	+	+
ЗК6	+	+	+	+	+	+	+
ЗК7	+	+	+	+	+	+	+
ЗК8	+	+	+	+	+		+
ЗК9	+	+	+	+	+	+	+
ЗК10	+	+	+	+	+	+	+
ЗК11	+	+	+	+	+	+	+
ЗК12	+	+	+	+	+	+	+
ЗК13						+	
ЗК14	+	+	+	+	+	+	+
ФК 1	+	+	+	+	+		+
ФК 2	+	+	+	+	+		+
ФК 3	+	+	+	+	+	+	+
ФК 4	+	+	+	+	+	+	+
ФК 5							
ФК 6							
ФК 7							
ФК 8	+	+	+	+	+		+
ФК 9	+	+	+	+	+	+	+
ФК 10							
ФК 11	+	+	+	+	+	+	+
ФК 12							
ФК 13							

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12
ПРН 1.					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 2.	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 3.	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 4.	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5.																		
ПРН 6.	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7.					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 8.					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 9.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 10.					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 11.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 12.					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13.	+	+	+	+		+										+	+	+
ПРН 14.					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 15.						+										+	+	+
ПРН 16.	+	+	+	+												+	+	+
ПРН 17.					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 18.		+	+	+												+	+	+
ПРН 19.						+										+	+	+
ПРН 20.		+	+	+												+	+	+
ПРН 21.					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 22.		+	+			+										+	+	+
ПРН 23.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3	ПВ 4	ПВ 5	ПВ 6	ПВ 7
ПРН 1.	+	+	+	+	+		+
ПРН 2.	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 3.	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 4.	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5.							
ПРН 6.	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7.	+	+	+	+	+		+
ПРН 8.	+	+	+	+	+		+
ПРН 9.	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 10.	+	+	+	+	+		+
ПРН 11.	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 12.	+	+	+	+	+		+
ПРН 13.						+	
ПРН 14.	+	+	+	+	+		+
ПРН 15.							
ПРН 16.						+	
ПРН 17.	+	+	+	+	+		+
ПРН 18.							
ПРН 19.							
ПРН 20.							
ПРН 21.	+	+	+	+	+		+
ПРН 22.							
ПРН 23.	+	+	+	+	+	+	+