

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-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці  
Modeling and computer technologies in thermal physics**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю                   144 Теплоенергетика**

**галузі знань                         14 Електрична інженерія**

**кваліфікація                         магістр з теплоенергетики**

КПІ ім. Ігоря Сікорського  
Київ – 2020

## ПЕРЕДМОВА

### Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

*Лебедь Наталія Леонідівна,*

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

Члени робочої групи:

*Шевель Євген Вікторович,*

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

*Семеняко Олександр Володимирович,*

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 кафедри атомних електричних станцій і інженерної теплофізики. \_\_\_\_\_

Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності

*Черноусенко Ольга Юрійівна*

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетичних установок теплових і атомних електростанцій \_\_\_\_\_

### ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»

Голова НМКУ \_\_\_\_\_ Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

(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.).

## ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	4
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	10
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	11
4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....	11
5.МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	12
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	14

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

## зі спеціальності 144 Теплоенергетика

<b>1 – Загальна інформація</b>	
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 теплоенергетики
Рівень з НРК	Національна рамка кваліфікацій України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, термін навчання 90 кредитів, 1 рік 4 місяці
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.
Передумови	Наявність ступеня вищої освіти бакалавр
Мова(и) викладання	Українська/англійська
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 <i>Освітні програми</i> <a href="https://osvita.kpi.ua">https://osvita.kpi.ua</a> / розділ <i>Освітні програми</i>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Мета освітньої програми полягає у фундаментальній підготовці фахівців, здатних вирішувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі та здійснювати інноваційну професійну діяльність за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» 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"><li>- 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;</li><li>- формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.</li></ul>	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	

Предметна область	<p><u>Об'єкти вивчення та діяльності:</u> теплоенергетичне обладнання об'єктів енергетики, промисловості, комунального господарства; системи забезпечення тепловою енергією та холодом; нетрадиційні (альтернативні) технології отримання енергії; засоби проектування теплоенергетичних установок і систем.</p> <p><u>Цілі навчання:</u> Підготовка фахівців, 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.</p> <p><u>Теоретичний зміст предметної області:</u> теоретичні положення тепломасообміну, технічної термодинаміки, горіння, перетворення енергії, гідрогазодинаміки, математичного апарату аналізу температурного стану, обробки та аналізу даних, системного аналізу, комп'ютерних технологій в теплоенергетиці.</p> <p><u>Методи, методики та технології</u> одержання, передачі, та використання енергії; експлуатації, контролю та моніторингу енергетичного обладнання; методи фізичного, комп'ютерного та математичного моделювання; обробки даних при дослідженні та експлуатації об'єктів діяльності.</p> <p><u>Інструменти та обладнання:</u> основне і допоміжне устаткування, засоби автоматизування та керування теплоенергетичними процесами; засоби технологічного, інструментального, метрологічного, діагностичного, інформаційного устаткування.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	<p>Спеціальна освіта в галузі знань 14 Електрична інженерія зі спеціальності 144 Теплоенергетика</p> <p>Набуття освітньої кваліфікації для виконання професійної діяльності у теплоенергетичній галузі. Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку теплоенергетичної галузі. 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: теплоенергетика, теплофізика, енергозбереження, теплообмінні процеси, моделювання, комп'ютерні технології у теплофізиці</p>

Особливості програми	Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців у теплоенергетичній галузі. Проходження здобувачами вищої освіти практики за профілем на спеціалізованих підприємствах та опанування сучасних інженерних технологій комп'ютерного проектування та дослідження теплоенергетичних систем і процесів. 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 студентських наукових гуртках. Науково-дослідна практика студентів; окремі спецкурси можуть викладатися англійською (іноземною) мовою .
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	Фахівець підготовлений до роботи в теплоенергетичній галузі відповідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій ДК 003:2010. Фахівець за кваліфікаційним рівнем робіт: 2143.2 Інженер-енергетик, 2149.2 Інженер-дослідник
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
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 екзамени, заліки, тести, модульні контрольні роботи, захисти курсових і кваліфікаційної роботи (проекту)
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	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.
<b>Загальні компетентності</b>	
ЗК 1	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК 2	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК 4	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 5	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
ЗК 6	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
<b>Фахові компетентності спеціальності</b>	
ФК 1	Здатність розробляти, 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.
ФК 2	Здатність застосовувати та інтегрувати сучасні знання з інших природничих, суспільно-економічних наук та інших інженерних дисциплін для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.
ФК 3	Здатність експлуатувати та проектувати теплоенергетичне обладнання, застосовуючи системний підхід, сучасні технології і методи

ФК 4	Здатність розуміти і адекватно застосовувати відомі та сучасні математичні принципи і методи, необхідні для розв'язання задач в теплоенергетиці.
ФК 5	Здатність запропонувати і обґрунтувати 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.
ФК 6	Здатність враховувати комерційний та економічний контексти при прийнятті рішень в теплоенергетиці.
ФК 7	Здатність застосовувати технічну літературу та інші джерела інформації для розв'язання складних задач і проблем в теплоенергетиці
ФК 8	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.
ФК 9	Здатність дотримуватись професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетиці.
ФК 10	Здатність дотримуватись аспектів якості в теплоенергетиці.
ФК 11	Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.
ФК 12	Здатність застосувати обізнаність з питань інтелектуальної власності в теплоенергетиці.
ФК 13	Здатність укладати і реалізовувати контракти, у тому числі міжнародні, в теплоенергетиці
ФК 14	Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.
ФК 15	Здатність аргументовано доносити та презентувати результати.

#### **7 – Програмні результати навчання**

ПРН 1	Знати і розуміти математику, фізику, хімію, екологію, економіку на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПРН 2	Знати і розуміти інженерні науки, які лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, у тому числі останні досягнення науки і техніки, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПРН 3	Знати і розуміти інші науки, що до відповідної спеціалізації на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
ПРН 4	Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові аспекти та концепції в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
ПРН 5	Вміти провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері теплоенергетики.
ПРН 6	Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання теплоенергетики відповідно до спеціалізації; обирати, аналізувати і розробляти ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи.
ПРН 7	Ставити інженерні та наукові завдання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; з урахуванням важливості нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.
ПРН 8	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.
ПРН 9	Застосовувати передові досягнення при проектуванні об'єктів в теплоенергетичній галузі.

ПРН 10	Розуміти основні аспекти впровадження, супроводження проєктів та захисту інтелектуальної власності. Використовувати сучасні методи і програмні засоби управління проєктами.
ПРН 11	Відшукувати необхідну інформацію в технічній та науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.
ПРН 12	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.
ПРН 13	Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.
ПРН 14	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.
ПРН 15	Вміти керувати та бути відповідальним виконавцем розроблення, впровадження та супроводження проєктів (або їх частини) в теплоенергетиці, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.
ПРН 16	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефаківцями.
ПРН 17	Розробляти і реалізовувати стратегічні документи підприємства (установи), забезпечувати позитивний внесок до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвиток персоналу.
ПРН 18	Вміти провадити інноваційну діяльність в сфері теплоенергетики.
ПРН 19	Вміти продемонструвати спеціалізовані концептуальні знання з теплоенергетики, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної діяльності.
ПРН 20	Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефаківців.
ПРН 21	Використовувати іноземні мови у професійній діяльності в галузі електричної інженерії і, зокрема, теплоенергетики.

### **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 матеріальнотехнічного 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 навчальнометодичного 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
----------------------------------	---

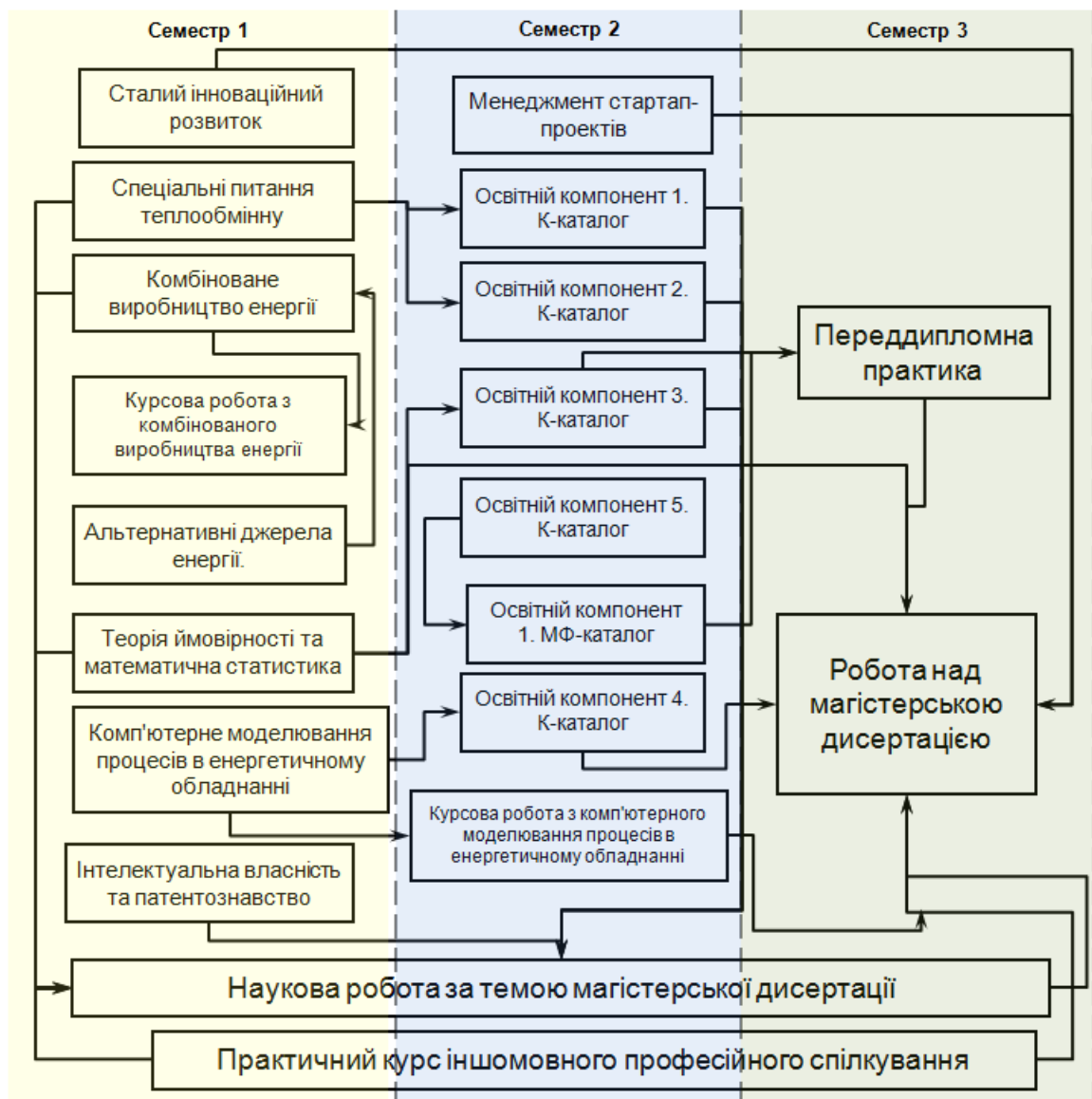


Міжнародна кредитна мобільність	<p>Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, тощо, які передбачають включене навчання студентів.</p> <p>Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Близькосхідним технічним університетом (м.Анкара, Туреччина)</p> <p>Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Політехнічним університетом (м.Валенсія, Королівство Іспанія)</p>
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 під- сумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. НОРМАТИВНІ освітні компоненти</b>			
<b>1.1. Цикл загальної підготовки</b>			
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	Практичний курс іншомовного професійного спілкування	3	залік
<b>1.2. Цикл професійної підготовки</b>			
ПО 1	Спеціальні питання теплообміну	4,5	екзамен
ПО 2	Комбіноване виробництво енергії	3,0	екзамен
ПО 3	Курсова робота з комбінованого виробництва енергії	1,0	залік
ПО 4	Теорія ймовірності та математична статистика	3,0	залік
ПО 5	Альтернативні джерела енергії.	7,0	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
Дослідницький (науковий) компонент			
ПО 8	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4,0	залік
ПО 9	Переддипломна практика	14,0	залік
ПО 10	Робота над магістерською дисертацією	16,0	
<b>2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти</b>			
<b>2.1. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)</b>			
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	5,0	екзамен
ПВ 4	Освітній компонент 4. К-каталог	3,0	залік
ПВ 5	Освітній компонент 1. МФ-каталог	4,0	залік
ПВ 6	Освітній компонент 5. К-каталог	3,0	залік
Загальний обсяг <b>нормативних освітніх компонент:</b>		67,5	
Загальний обсяг <b>вибіркових освітніх компонент:</b>		22,5	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



### 4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувача вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці» спеціальності 144 Теплоенергетика проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації магістр з теплоенергетики за освітньо-професійною програмою «Моделювання і комп'ютерні технології в теплофізиці».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

## 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10
ЗК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК2		+			+	+	+		+	+	+	+	+	+
ЗК3		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК1								+		+	+	+		+
ФК2		+	+									+	+	+
ФК3						+	+		+	+	+	+	+	+
ФК4								+		+	+	+	+	+
ФК5		+			+	+	+		+	+	+	+	+	+
ФК6		+	+									+		+
ФК7	+			+								+	+	+
ФК8						+	+		+	+	+	+	+	+
ФК9	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК10		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК11							+				+	+		+
ФК12	+											+	+	+
ФК13			+											
ФК14	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+
ФК15				+	+							+		+

	<b>ПВ 1</b>	<b>ПВ 2</b>	<b>ПВ 3</b>	<b>ПВ 4</b>	<b>ПВ 5</b>	<b>ПВ 6</b>
<b>ЗК1</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК2</b>	+	+	+	+		
<b>ЗК3</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК4</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК5</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК6</b>					+	+
<b>ФК1</b>		+	+	+		
<b>ФК2</b>					+	+
<b>ФК3</b>	+			+		
<b>ФК4</b>			+	+		
<b>ФК5</b>	+		+			
<b>ФК6</b>					+	
<b>ФК7</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ФК8</b>	+		+	+	+	+
<b>ФК9</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ФК10</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ФК11</b>	+	+	+	+		
<b>ФК12</b>	+	+	+	+		+
<b>ФК13</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ФК14</b>	+	+	+	+		

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

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10
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				+								+	+	+

	<b>ПВ 1</b>	<b>ПВ 2</b>	<b>ПВ 3</b>	<b>ПВ 4</b>	<b>ПВ 5</b>	<b>ПВ 6</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 17</b>						+
<b>ПРН 18</b>	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН 19</b>	+	+	+	+		
<b>ПРН 20</b>	+	+	+	+		