

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 3 від «15» 2021 р.)

Голова Вченої ради

Михайло Ільченко



**ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ
УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

**HEAT POWER ENGINEERING AND INSTALLATIONS
OF POWER PLANTS**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

**за спеціальністю
галузі знань
кваліфікація**

**144 Теплоенергетика
14 Електрична інженерія
магістр з теплоенергетики**

Введено в дію Наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 19.04.2021 № 404/89/2021

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Київ – 2021

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Черноусенко Ольга Юріївна – завідувачка кафедри теплоенергетики Теплоенергетичного факультету, д.т.н., професорка

Члени проєктної групи:

Сірий Олександр Анатолійович – доцент кафедри теплоенергетики Теплоенергетичного факультету, к.т.н., доцент

Соломаха Андрій Сергійович – доцент кафедри теплоенергетики Теплоенергетичного факультету, к.т.н., доцент

Фуртат Ірина Едуардівна – доцентка кафедри теплоенергетики Теплоенергетичного факультету, к.т.н., доцентка

Пешко Віталій Анатолійович – доцент кафедри теплоенергетики Теплоенергетичного факультету, к.т.н.

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою відповідає кафедра теплоенергетики.

ПОГОДЖЕНО:

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

Голова НМКУ Ольга Ольги ЧЕРНОУСЕНКО
(протокол № 8 від «22» 02 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради Юрій Юрій ЯКИМЕНКО
(протокол № 6 від «25» 02 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

- Затверджений стандарт вищої освіти за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» (наказ МОН №372 від 04.03.2020 року).
- Рекомендації щодо оновлення освітніх програм та особливостей розроблення навчальних планів підготовки бакалаврів (наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського від 30.11.2020 р. НОН/35/2020 «Про вдосконалення освітніх програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти») та відповідно змінено перелік обов'язкових та вибіркових освітніх компонентів.
- Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами обговорення:
Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами обговорення:
 - науково-педагогічних працівників кафедри теплоенергетики;
 - здобувачів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 144 – Теплоенергетика;
 - Усатого О.П., д.т.н., с.н.с., завідувача кафедри турбінобудування НТУ ХПІ;
 - Костікова А.Н., член кор. НАН України, д.т.н., доц., заступника директора Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України;
 - Піскун І.М., генерального директора ТОВ «НВК» СНТ.

Освітньо-професійну програму «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій» обговорено та змінено після надходження всіх побажань і пропозицій від роботодавців і здобувачів вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського та схвалено на засіданні кафедри теплоенергетичних установок теплових і атомних електростанцій № 14 від 17.02, 2021 р.

ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	4
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	9
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	10
4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	11
5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	12
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	13

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 144 Теплоенергетика

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 теплоенергетики
Офіційна назва ОП	Освітня програма «Теплоенергетика» другого (магістерського) рівня вищої освіти
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом магістра, одиничний, термін навчання 90 кредитів, 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД-IV № 1158081 від 2.06.2013 виданий Міністерством освіти і науки України Період акредитації: з 2013 року по 2023 рік
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії ОП	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://tes.kpi.ua/ розділ «Освітні програми» https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми»
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у теплоенергетичній сфері та здійснювати інноваційну професійну діяльність, що передбачає застосування теорій та принципів роботи сучасного теплоенергетичного устаткування об'єктів промисловості, електротехнічного комплексу та муніципальної енергетики.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Опис предметної області	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 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>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.</p> <p>Інструменти та обладнання: основне і допоміжне устаткування теплоенергетики, засоби автоматизування та керування теплоенергетичними процесами; технологічні, інструментальні, метрологічні, діагностичні, інформаційні засоби та устаткування.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
Основний фокус ОП	Спеціальна освіта в галузі знань Електрична інженерія зі спеціальності Теплоенергетика. Ключові слова: Теплоенергетика, теплофізика, енергозбереження, теплообмінні процеси, теплотехнологічне обладнання
Особливості програми	Можливість існування семестру міжнародної мобільності; спеціальна практика.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
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-технолог
Академічні права випускників	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
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 екзамени, тестування
6 – Програмні компетентності	
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.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. 4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). 5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

<p>Фахові компетентності (ФК)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики. 3. Здатність застосовувати релевантні математичні методи для розв'язання складних задач в теплоенергетиці. 4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти. 5. 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. 6. Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик. 7. Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці. 8. Здатність здійснювати монтаж, випробування, експлуатацію та ремонт тепловикористовуючого обладнання. 9. Здатність здійснювати термодинамічний аналіз систем – енергетичний і ексергетичний; виконувати економічне обґрунтування ексергетичних втрат, забезпечувати зменшення втрат енергії. 10. Здатність до визначення потреби виробництва в паливно-енергетичних ресурсах, обґрунтуванню заходів по економії енергоресурсів, розробленні норм їх витрат, розрахунку потреб виробництва в енергоресурсах.
-----------------------------------	--

7 – Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (Програмні результати навчання)

1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.
2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.
3. 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.
4. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.
5. 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.
6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.

7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
8. Обґрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.
9. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями.
10. Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.
11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.
12. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.
13. Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.
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.
15. Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.
16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.
17. Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.
18. Розраховувати шкідливі викиди в навколишнє середовище, розробляти методи та обирати обладнання для боротьби з забрудненням навколишнього середовища об'єктами енергетики та промисловості.
19. Розробляти проектно-конструкторську документацію на основі вимог енерго- та ресурсозбереження і екологічної безпеки; оцінювати техніко-економічний стан теплоенергетичного об'єкту з точки зору його енергетичної ефективності.
20. Впроваджувати економічно ефективні енергозберігаючі заходи, з ціллю підвищення енергетичної ефективності житлових та громадських будівель, а також схем і принципів роботи теплоутилізаційного обладнання.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

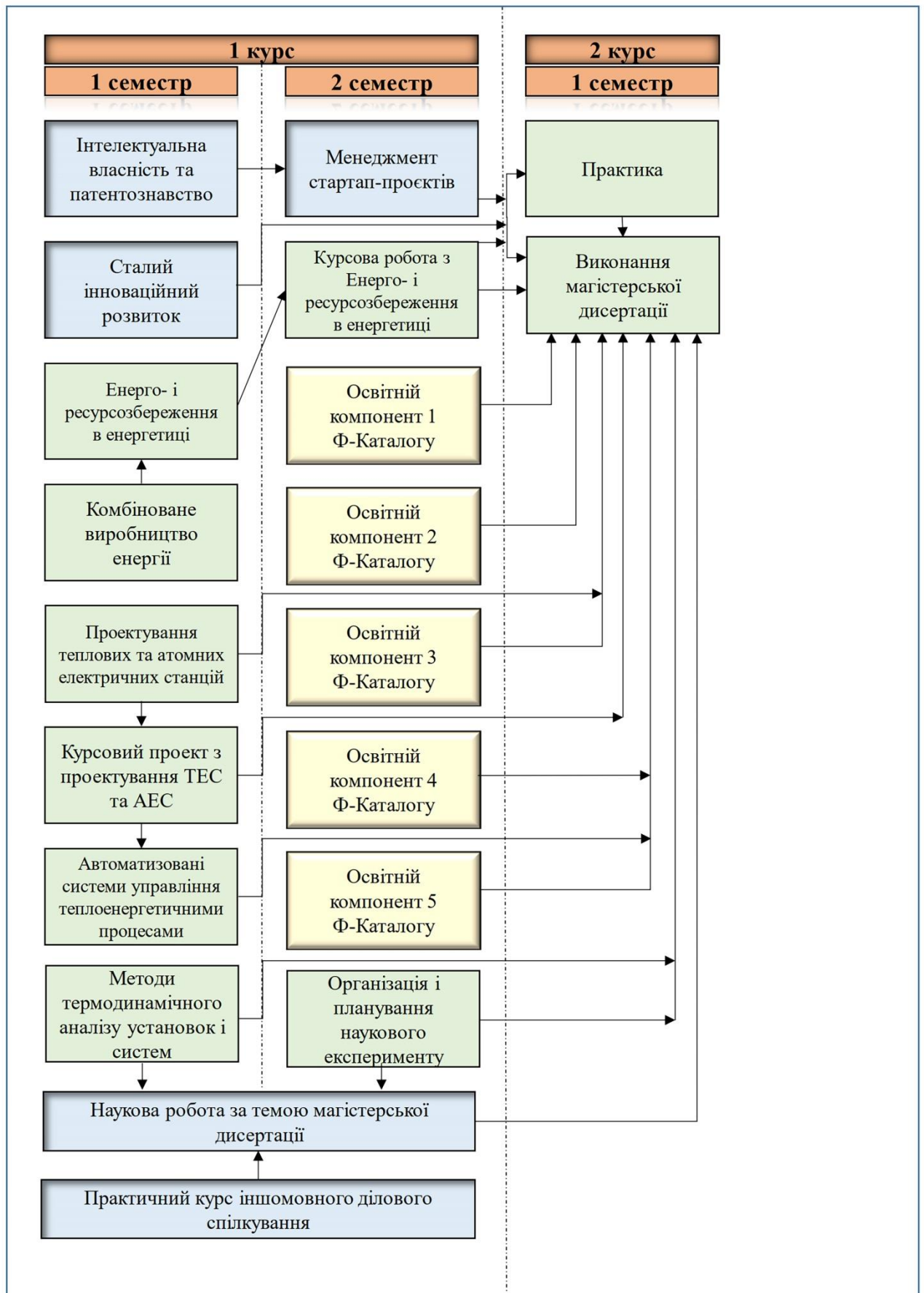
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 13 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Угода 13-UA по програмі подвійного диплому з Університетом Ла Лапуна (Королівство Іспанія). Угода NUA-CH-4 по програмі подвійного диплому з інститутом енергетики АН провінції Шандун (м. Узьянь, КНР). Угода по Програмі подвійного диплому з Євразійським Національним Університетом ім. Л.М. Гумільова (м. Астана, Казахстан). Угода по Програмі подвійного диплому з Опольською Політехнікою (м. Ополь, Польща). Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Близькосхідним технічним університетом (м. Анкара, Туреччина). Угода про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1) з Політехнічним університетом (м. Валенсія, Королівство Іспанія).
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
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 ділового спілкування	3,0	залік
2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Енерго- і ресурсозбереження в енергетиці	4,0	екзамен
ПО 2	Курсова робота енерго- і ресурсозбереження в енергетиці	1,0	залік
ПО 3	Методи термодинамічного аналізу установок і систем	5,0	екзамен
ПО 4	Проектування теплових та атомних електричних станцій	5,0	екзамен
ПО 5	Курсовий проект Проектування теплових та атомних електричних станцій	1,5	залік
ПО 6	Комбіноване виробництво енергії	2,0	залік
ПО 7	Автоматизовані системи управління теплоенергетичними процесами	4,0	залік
ПО 8	Організація і планування наукового експерименту	3,5	залік
ПО 9	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4,0	залік
ПО 10	Практика	14,0	залік
ПО 11	Робота над магістерською дисертацією	12,0	захист
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл професійної підготовки			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5,0	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5,0	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4,0	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4,0	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	5,0	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонентів:		67,0	
Загальний обсяг вибірових освітніх компонентів :		23,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 144 Теплоенергетика проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з теплоенергетики.

Магістерська дисертація перевіряється на відсутність академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації та після захисту розміщується в репозитарії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

**5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	301	302	303	304	305	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11
ЗК1	+					+		+	+		+		+	+	+	+
ЗК2		+	+					+				+	+	+	+	+
ЗК3	+	+				+	+					+	+	+		+
ЗК4	+		+	+	+				+	+					+	
ЗК5		+	+		+				+	+				+	+	+
ФК 1											+			+		+
ФК 2			+			+		+	+		+	+	+	+		+
ФК 3								+						+		+
ФК 4		+				+	+		+	+	+		+			+
ФК 5		+							+	+				+	+	+
ФК 6			+			+	+		+	+		+	+	+	+	+
ФК 7	+	+						+								+
ФК 8						+	+		+	+	+				+	
ФК 9						+		+						+		
ФК 10						+	+							+	+	

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11
PH 1						+	+	+	+		+	+	+		+	+
PH 2								+				+		+		+
PH 3	+		+			+	+		+	+	+				+	+
PH 4	+	+			+				+	+		+		+	+	+
PH 5								+				+	+	+		+
PH 6		+	+				+		+	+		+				
PH 7						+	+		+		+					+
PH 8						+	+		+	+	+				+	+
PH 9				+	+					+			+	+	+	
PH 10		+	+					+	+	+					+	
PH 11								+		+	+		+			
PH 12				+		+	+					+	+	+	+	+
PH 13	+					+	+		+	+				+	+	
PH 14						+	+				+		+			+
PH 15			+						+				+		+	
PH 16	+	+					+				+		+			+
PH 17		+	+						+	+				+	+	+
PH 18			+						+				+		+	
PH 19	+	+					+				+		+			+
PH 20		+	+						+	+				+	+	+