

**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__ р.

Голова Вченої ради

_____ *Михайло ІЛЬЧЕНКО*

**Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(Electric power engineering, electrical engineering and
electromechanics)**

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

**за спеціальністю 141 – «Електроенергетика,
 електротехніка та електромеханіка»**

галузі знань 14 – «Електрична інженерія»

**освітня кваліфікація Доктор філософії з електроенергетики,
 електротехніки та електромеханіки**

*Введено в дію наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(наказ № ____ від «__» _____ 2020 р.)*

Київ – 2020

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Яндульський Олександр Станіславович – д. т. н., професор, декан факультету електроенерготехніки та автоматики

Члени проєктної групи:

Баженов Володимир Андрійович – к. т. н., доцент, доцент кафедри електричних мереж та систем факультету електроенерготехніки та автоматики,

Бур'ян Сергій Олександрович – доцент кафедри автоматизації електро-механічних систем та електроприводу факультету електроенерготехніки та автоматики, к.т.н., доцент

Троценко Євгеній Олександрович – к. т. н., доцент, доцент кафедри теоретичної електротехніки факультету електроенерготехніки та автоматики

Денисюк Сергій Петрович – д. т. н., професор, директор інституту енерго-збереження та енергоменеджменту,

Завідувачі кафедр:

Кирик Валерій Валентинович – д. т. н., професор, завідувач кафедри електричних мереж та систем факультету електроенерготехніки та автоматики

Кудря Степан Олександрович – д. т. н., професор, в. о. завідувача кафедри відновлюваних джерел енергії факультету електроенерготехніки та автоматики

Островерхов Микола Якович – д. т. н., професор, завідувач кафедри теоретичної електротехніки факультету електроенерготехніки та автоматики

Пересада Сергій Михайлович – д. т. н., професор, завідувач кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу факультету електроенерготехніки та автоматики

Попов Володимир Андрійович – д. т. н., доцент, завідувач кафедри електропостачання інституту енергозбереження та енергоменеджменту

Розен Віктор Петрович – д. т. н., професор, завідувач кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами інституту енергозбереження та енергоменеджменту

Толочко Ольга Іванівна – д. т. н., професор, в. о. завідувача кафедри автоматизації енергосистем факультету електроенерготехніки та автоматики

Шевчук Степан Прокопович – д. т. н., професор, завідувач кафедри електро-механічного обладнання енергоємних виробництв інституту енергозбереження та енергоменеджменту

Шинкаренко Василь Федорович – д. т. н., професор, завідувач кафедри електромеханіки факультету електроенерготехніки та автоматики

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Голова НМКУ _____ Олександр ЯНДУЛЬСЬКИЙ

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

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради _____ Юрій ЯКИМЕНКО

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

ВРАХОВАНО:

- проект стандарту вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньою кваліфікацією «Доктор філософії»;
- результати зовнішньої апробації освітньої програми;
- пропозиції стейкхолдерів та рекомендації професійних асоціацій.

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	5
2. Перелік компонент освітньої програми	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	11
4. Наукова складова	12
5. Форма атестації здобувачів вищої освіти	13
6. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	14
7. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	15

1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», факультет електроенерготехніки та автоматики, інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – доктор філософії Кваліфікація – доктор філософії з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Офіційна назва ОП	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом доктора філософії, одиничний 40 кредитів освітньої складової, 200 кредитів наукової складової, термін навчання 4 роки. Наукова складова передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації
Наявність акредитації	Акредитується вперше
Цикл/рівень ВО	НРК України – 8 рівень; FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Наявність ступеня магістра, спеціаліста
Мова(и) викладання	Українська, англійська
Термін дії ОП	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://fea.kpi.ua/temp/onp_PhD_141_29_10_2020.pdf osvita.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір фахівців, здатних до самостійної науково-дослідницької, науково-організаційної, педагогічно-організаційної та практичної діяльності в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, викладацької роботи у закладах вищої освіти. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 рр. щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<i>Об'єкт діяльності:</i> процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; аналіз безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання; засоби інформаційно-вимірювальної техніки; методи вимірювань, контролю, випробувань та діагностування; нормативна документація, пов'язана з процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії; інформаційні технології експериментальних досліджень. <i>Ціль навчання:</i> підготовка фахівців у галузі електричної інженерії, що передбачає формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, які забезпечують

	здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> поняття та принципи і концепції фундаментальних знань теорії електротехніки, моделювання та оптимізації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів, їх використання для інновацій та досліджень режимів роботи електричних станцій, мереж та систем, електричних машин та електроприводів; оптимальні шляхи автоматизації експериментальних досліджень з метою отримання достовірної інформації про об'єкти дослідження; принципи фахової діяльності, спрямованої на підвищення надійності та енергоефективності роботи систем та комплексів. <i>Методи, методики та технології:</i> методи і засоби проведення наукових досліджень процесів в електроенергетичних та електромеханічних системах і комплексах; автоматизоване конструювання, проектування і контроль виробництва; викладання та підготовки фахівців; керування колективами при розв'язанні задач з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; створення та дослідження інформаційних технологій, програмного забезпечення засобів вимірювань та програмного забезпечення для опрацювання результатів вимірювань. <i>Інструменти та обладнання:</i> програмно-технічні засоби, пристрої, системи, технології конструювання, контролю, моніторингу, моделювання, створення, дослідження та експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання.
Орієнтація ОП	Освітньо-наукова
Основний фокус ОП	Спеціальна освіта в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Програма базується на загально-відомих наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку стану розвитку електроенергетичної галузі, орієнтує на актуальні напрями, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра. Ключові слова: електроенергія, електроенергетика, електротехніка, електромеханіка, енергозбереження, енергоменджмент, автоматизація
Особливості ОП	Вища освіта в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що становить область техніки, яка включає сукупність засобів, способів і методів людської діяльності, створених для застосування електричної енергії, керування її потоками та перетворення електричної енергії на інші види енергії і навпаки. Опанування додаткових фундаментальних та спеціалізованих дисциплін, що в сукупності забезпечує набуття необхідних компетентностей для подальшої наукової та/або професійної діяльності. Спрямована на формування у здобувача здатності

	визначати та вирішувати наукові проблеми та комплексні практичні задачі в галузі знань 14 – «Електрична інженерія» в межах спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Програма надає здобувачам можливість вільного вибору навчальних дисциплін. Високий рівень дослідницької частини підготовки забезпечується науковими школами спеціальності, наявність наукових центрів та лабораторій, договорів про співпрацю з провідними виробничими та науковими установами. Реалізація програми передбачає обов'язкову педагогічну практику. Можливий семестр академічної мобільності в рамках досліджень за тематикою дисертаційних робіт. Реалізується англійською мовою для іноземних аспірантів.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники спроможні обіймати посади, кваліфікаційні вимоги яких передбачають наявність ступеня доктора філософії: - науково-дослідницька та викладацька робота у закладах вищої освіти; - науково-дослідницька робота у науково-дослідних установах. Випускники можуть бути працевлаштовані на посадах (за чинним Класифікатором професій України ДК 003:2010): 2143.1 Наукові співробітники (електротехніка): 2143.1 Інженер-дослідник із енергетики сільського господарства 2143.1 Молодший науковий співробітник (електротехніка) 2143.1 Науковий співробітник (електротехніка) 2143.1 Науковий співробітник-консультант (електротехніка) 2310.1 Професори та доценти: 2310.1 Докторант 2310.1 Доцент 2310.1 Професор кафедри 2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів: 2310.2 Асистент 2310.2 Викладач вищого навчального закладу
Подальше навчання	Продовження освіти в докторантурі та/або участь у постдокторських програмах
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; технологія змішаного навчання, практики; виконання дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові экзамени, тестування
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати комплексні проблеми під час професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
Загальні компетентності (ЗК)	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові спеціальні компетентності (СК)	K03. Здатність працювати в міжнародному контексті. K04. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в електричній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з електричної інженерії та суміжних галузей. K05. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень. K06. Здатність вирішувати проблеми підвищення надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку. K07. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності. K08. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі електричної інженерії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. K09. Здатність ініціювати, розробляти і реалізувати комплексні інноваційні проекти в галузі електричної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації. K10. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.
---------------------------------------	--

7 – Програмні результати навчання

RH01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з електричної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій. RH02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефхівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми електричної інженерії державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях. RH03. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електричній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках. RH04. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з електричної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. RH05. Глибоко розуміти загальні принципи та методи технічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосовувати їх у власних дослідженнях у галузі електричної інженерії та у викладацькій практиці. RH06. Уміти організовувати спільну роботу з фахівцями з різних галузей в рамках наукових проектів з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. RH07. Уміти формулювати основні психолого-педагогічні принципи та викладати професійно-орієнтовані дисципліни з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. RH08. Уміти розробляти техніко-економічне обґрунтування проектів з електроенергетики,	
---	--

електротехніки та електромеханіки та оцінювати економічну ефективність їх впровадження. РН09. Знати передові технології відновлюваної енергетики на основі накопиченого світового досвіду з врахуванням сучасного технічного стану обладнання та устаткування, перспективних методів акумулювання енергії відновлюваних джерел, економічних вимог, вимог якості, надійності та екологічної чистоти виробництва електроенергії.

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 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.
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 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського.

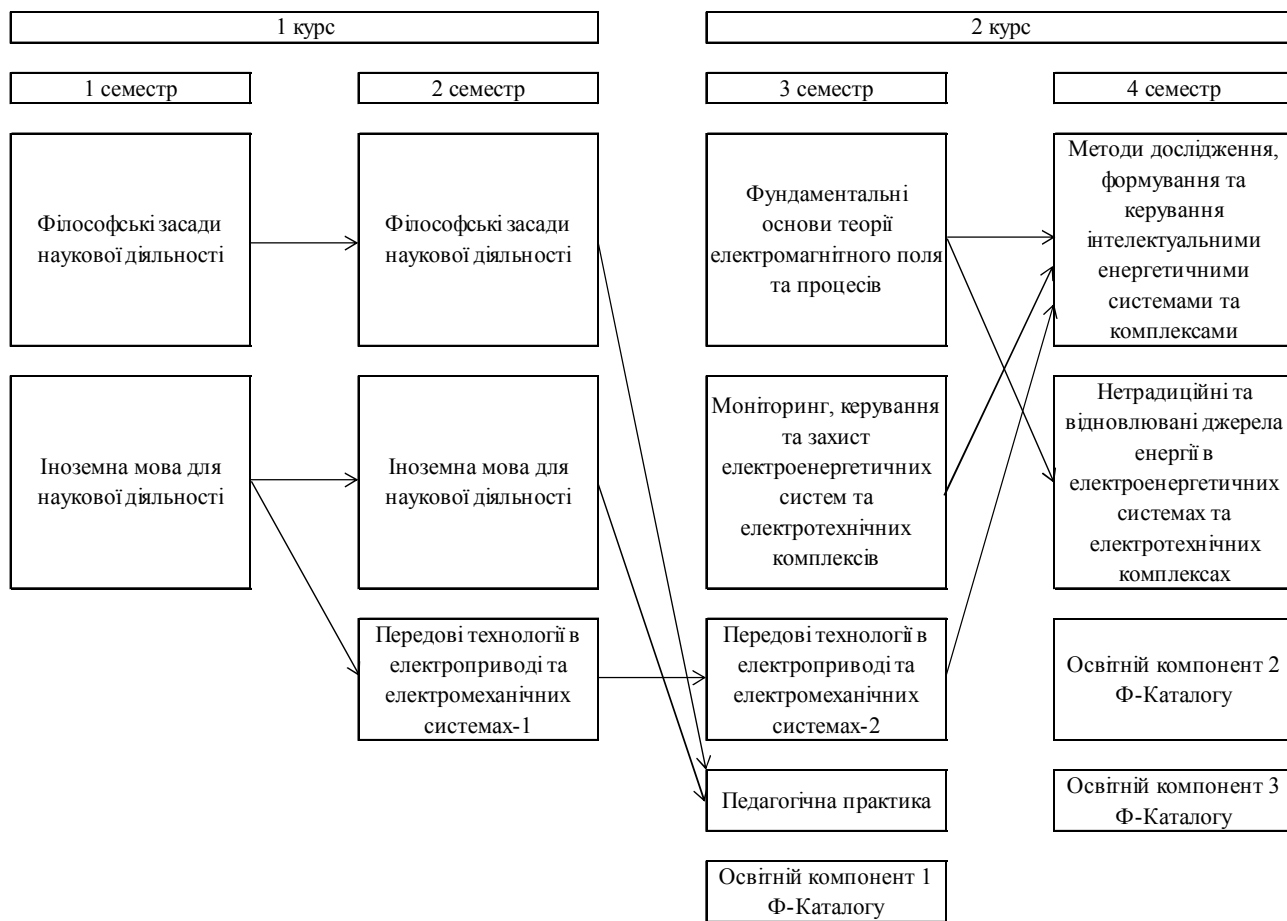
9 – Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	Можливість навчання в рамках договорів щодо національної кредитної мобільності та отримання подвійного диплому
Міжнародна кредитна мобільність	Можливе укладення угод про міжнародну академічну мобільність, про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають навчання аспірантів тощо, в рамках міжнародних проектів: - Erasmus+ (KA1) з Західнопоморським технологічним університетом м. Щецин, Польща (West Pomeranian University of Technology in Szczecin); - DAAD з Вищою технічною школою Гессена – Університет прикладних наук, м.Гессен, Німеччина (Technische Hochschule Mittelhessen – University of Applied Sciences); - Erasmus+ (KA1) з Університетом Лотарингії Вищої школи Мін Нансі, м. Нансі, Франція (Universite de Lorraine Ecole Nationale Supérieur des Mines Nancy, ville Nancy, France); - Erasmus+ (KA1) з Університетом Ле-Ман, м. Ле-Ман, Франція (Université du Maine, ville Le Mans, France); - Erasmus+ (KA1) з Університетом Прикладних Наук м. Гіссен, Німеччина (Technische Hochschule Mittelhessen).
Навчання іноземних здобувачів	Викладання англійською мовою

2 ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ СКЛАДОВОЇ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
ЗО1	Філософські засади наукової діяльності	6	Екзамен
ЗО2	Іноземна мова для наукової діяльності	6	Екзамен
ЗО3	Методи дослідження, формування та керування інтелектуальними енергетичними системами та комплексами	3	Екзамен
ЗО4	Фундаментальні основи теорії електромагнітного поля та процесів	3	Залік
ЗО5	Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в електроенергетичних системах та електротехнічних комплексах	3	Залік
ЗО6	Моніторинг, керування та захист електроенергетичних систем та електротехнічних комплексів	3	Екзамен
ПО1	Передові технології в електроприводі та електромеханічних системах	4	Екзамен
ПО2	Педагогічна практика	2	Залік
Вибіркові компоненти ОП			
В1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	3	Залік
В2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	3	Залік
В3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонентів:		30 кредитів	
Загальний обсяг вибірових освітніх компонентів:		10 кредитів	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:		40 кредитів	

3 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4 НАУКОВА СКЛАДОВА

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
1 рік	Вибір та обґрунтування теми власного наукового дослідження, визначення змісту, строків виконання та обсягу наукових робіт; вибір та обґрунтування методології проведення власного наукового дослідження, здійснення огляду та аналізу існуючих поглядів та підходів, що розвинулися в сучасній науці за обраним напрямом. Підготовка та публікація не менше 1 статті (як правило, оглядової) у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.	Затвердження індивідуального плану роботи аспіранта на вченій раді інституту/факультету. Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
2 рік	Проведення під керівництвом наукового керівника власного наукового дослідження, що передбачає вирішення дослідницьких завдань шляхом застосування комплексу теоретичних та емпіричних методів. Підготовка та публікація не менше 1 статті у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
3 рік	Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження; обґрунтування наукової новизни отриманих результатів, їх теоретичного та/або практичного значення. Підготовка та публікація не менше 1 статті у наукових фахових виданнях за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
4 рік	Оформлення наукових досягнень аспіранта у вигляді дисертації, підведення підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації в наукових статтях відповідно чинних вимог. Впровадження одержаних результатів та отримання підтверджувальних документів. Подання документів на попередню експертизу дисертації. Підготовка наукової доповіді для випускної атестації (захисту дисертації).	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік. Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

5 ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою-науковою програмою "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" здійснюється у формі захисту дисертаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня доктора філософії з присвоєнням кваліфікації доктора філософії з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Кваліфікаційна робота перевіряється на відсутність академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

6 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ПО 1	ПО 2	Наукова складова
K01	+							+	+
K02	+							+	+
K03		+						+	
K01				+	+		+		
K02		+					+		+
K03				+	+	+			
K04		+					+		
K05			+				+		+
K06			+		+	+			
K07	+							+	+

7 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	Наукова складова
PH01			+	+	+	+	+		+
PH02		+						+	+
PH03					+				
PH04			+				+		+
PH05	+		+	+			+		+
PH06	+	+							
PH07	+							+	
PH08			+			+			+
PH09			+		+	+			+