

**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 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО

**ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ІНЖИНІРИНГ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ**

**ENERGY MANAGEMENT, ELECTRICITY SUPPLY AND ENGINEERING OF
ELECTROTECHNICAL COMPLEXES**

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
галузі знань	14 Електрична інженерія
освітня кваліфікація	магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

*Введено в дію наказом ректора КПІ
ім. Ігоря Сікорського
від 17 травня 2023 № НОЧ/165/2023*

Київ – 2022

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Денисюк Сергій Петрович, д.т.н., професор, директор Інституту енергозбереження та енергоменеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського

Члени проєктної групи:

Попов Володимир Андрійович, д.т.н., доцент, професор кафедри електропостачання КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Дерев'яно Денис Григорович, к.т.н., доцент, в.о. зав. кафедри електропостачання КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Белоха Галина Сергіївна, к.т.н., доцент кафедри електропостачання КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Розен Віктор Петрович, д.т.н., професор, професор кафедри автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Бойченко Сергій Валерійович, д.т.н., професор, завідувач кафедрою автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Зайченко Стефан Володимирович, д.т.н., професор, професор кафедри автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Мейта Олександр Вячеславович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Жаркін Андрій Федорович, д.т.н., академік НАН України, заступник директора з наукової роботи, Інститут електродинаміки НАН України;

Танкевич Сергій Євгенович, к.т.н., с.н.с., керівник відділу з перспективних технологій «ДТЕК Мережі»;

Колодійчук Марина Олегівна, магістрант ОНП «Системи забезпечення споживачів електричною енергією» кафедри електропостачання КПІ ім. Ігоря Сікорського.

ПОГОДЖЕНО:

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

Голова НМКУ 141

 Олександр ЯНДУЛЬСЬКИЙ

(протокол № 2 від «24» листопада 2022 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 3 від 01.12.2022 р.)

ВРАХОВАНО:

Наказ № НОН/282/2022 від 04.10.2022 р. «Про оновлення освітніх програм КПІ ім. Ігоря Сікорського»;

Проект стандарту вищої освіти ступеня «Магістр» за спеціальністю 141-«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»;

Зміни до затверджених Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності від 30 грудня 2015 р. № 1187, внесені згідно з Постановою Кабінету міністрів України;

Зміну № 10 до Класифікатора професій ДК 003:2010 відповідно до Наказу Міністерства економіки № 810 від 25.10.2021.

Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами обговорення:

- науково-педагогічних представників кафедр електропостачання і автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів;

- здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів»;

- директора Інституту електродинаміки НАН України, акад. НАН України О.В.Кириленка;

- завідувача відділу структурної трансформації паливно-енергетичного комплексу Інституту загальної енергетики НАН України, член-кор. НАН України О.В. Новосельцева;

- заступника директора – головного інженера МПП «АНІГЕР», д.т.н. М.Ф. Сопеля;

- директора філії АТ Укрзалізниця «Центр діагностики залізничної інфраструктури», д.т.н. С.В. Мямліна та заступника директора д.т.н. В.Г. Сиченка (відгуки та рецензії додаються).

За результатами зустрічей зі стейкхолдерами і студентами отриманих від них рецензій, відгуків, рекомендацій виникла доцільність в оновленні освітніх компонентів, компетентностей та програмних результатів навчання. За результатами моніторингу документів, які враховано при оновленні освітньо-наукової програми було проведено оновлення ОНП, а саме:

- оновлено перелік дисциплін, замінені наступні освітні компоненти «Основи інженерії та сталого розвитку» на «Системна інженерія, енерго- та ресурсозбереження в енергетиці»; «Інформаційні технології в системах електропостачання та електротехнічних комплексах» на «Аналіз режимів в електроенергетичних та електротехнічних системах», «Системи енергетичного менеджменту» на «Енергетичний менеджмент та автоматизація локальних електроенергетичних систем», «Енергоефективні Smart технології» на «Цифрова трансформація електроенергетичних систем та комплексів», «Нормативно-правове регулювання в енергетиці» на «Теорія нелінійних та магнітних кіл», «Інжиніринг електротехнічних комплексів» на «Екологічно чисті електротехнології», «Моніторинг та діагностування електротехнічного обладнання» на «Моніторинг та діагностування електротехнічного та енергетичного обладнання»;

- при оновленні змісту освітніх компонентів враховано досвід: Варшавського технологічного університету (навчальні програми факультету енергетики та авіабудування та електротехнічного факультету), Університету Південно-Східної Норвегії (навчальні програми кафедри електротехніки, ІТ та кібернетики і кафедри технологічних процесів, енергетики та природокористування);

- оновлено фахові компетентності та програмні результати навчання з урахування оновлених і замінені освітніх компонентів та замінені відповідно до цього матриці відповідності та забезпечення.

Освітньо-наукова програма була обговорена на засіданні кафедр електропостачання 18 листопада 2022 р. (протокол № 5 від 18 листопада 2022 р.) і автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів 23 листопада 2022 р. (протокол № 6 від 23 листопада 2022 року).

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	5
2. Перелік компонентів освітньої програми	15
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	17
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти	18
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	19
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	20

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», навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Освітня кваліфікація – магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Офіційна назва ОП	Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік, 9 місяців
Наявність акредитації	Акредитується вперше
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 ОП	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://ep.kpi.ua/ розділ «Навчальний процес» http://aemk.kpi.ua/ розділ «Навчальний процес» http://iee.kpi.ua/ розділ «Навчальний процес» http://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми»
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих, інтегрованих до вітчизняного та міжнародного професійного і науково-освітнього простору професіоналів, здатних вирішувати складні проектно-технічні задачі, здійснювати науково-інноваційну та викладацьку діяльність у галузі сучасних систем енергоменеджменту, електроенергетики та електротехніки, що передбачає знання теорії функціонування, принципів побудови, експлуатації і керування параметрами стану систем електропостачання та електротехнічних комплексів, інноваційних перспектив їх розвитку з точки зору трансформації енергетичного сектора (інтелектуалізації і цифровізації об'єктів електроенергетики), в умовах сталого збалансованого інноваційного та вуглецево нейтрального розвитку суспільства, трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Об'єкти вивчення та діяльності: Об'єкти вивчення: процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії в електричних мережах та системах; енергетичні ринки, управління споживанням та ефективністю використання енергетичних ресурсів; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; системи енергоменеджменту; інтелектуальні мережі та системи з активними

	<p>споживачами та розосередженими джерелами енергії; електротехнічні комплекси та системи; аналіз безпеки, підвищення надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання локальних систем.</p> <p>Об'єкти діяльності: наукові заклади, установи та організації галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, підприємства електроенергетичного комплексу, електротехнічні та електромеханічні компанії.</p> <p>Ціль навчання: підготовка професіоналів, здатних конструювати, проектувати, експлуатувати, забезпечувати культуру безпеки, створювати нове обладнання та впроваджувати новітні технології, здійснювати аналіз енергетичної ефективності технологічного та енергетичного обладнання, виробничих процесів та систем, здійснювати управління їх споживанням, розробляти системи енергетичного менеджменту, досліджувати ринки електричної енергії, проводити інжиніринг електротехнічних комплексів, використовувати системи моніторингу, проводити наукові дослідження та здійснювати викладацьку діяльність.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні знання теорії електротехніки, моделювання та оптимізації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів, їх використання для інновацій та досліджень режимів роботи генераторів електричної енергії, мереж та систем, електроенергетичне устаткування та обладнання, сучасні цифрові технології в системах з розосередженою генерацією електроенергії, знання принципів та підходів до оцінки і контролю ефективності використання електричної енергії, знання методології створення та застосування систем енергетичного менеджменту, систем моніторингу, обліку та керування енерговикористанням, знання принципів та підходів до керування споживанням та ефективністю використання енергетичних ресурсів.</p> <p>Методи, методики та технології: методи та засоби дослідження процесів в електротехнічних, електроенергетичних та електромеханічних системах і комплексах, автоматизованого конструювання, проектування і виробництва.</p> <p>Інструменти та обладнання: засоби, пристрої, системи, технології конструювання, експлуатації, контролю, моніторингу та керування, автоматизоване проектування, комп'ютери.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-наукова
Основний фокус ОП	<p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогоdnішнього стану розвитку електроенергетики та електротехніки орієнтує на актуальні сучасні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова діяльність за напрямками виробництва, передачі, керування розподілом електричної енергії, її перетворення в електроенергетичних системах та електротехнологічних комплексах, електромеханічних системах.</p> <p>Опанування новітніми науково-практичними основами (інноваційними рішеннями) підвищення енергоефективності та якості електропостачання у системах забезпечення споживачів електричною енергією та електротехнічних комплексах завдяки використанню</p>

	<p>інтелектуальних методів проектування, керування та енергетичного менеджменту з урахуванням прогресивних форм реалізації процесів енергозабезпечення (поєднання техніко-економічних інтересів споживачів, власників локальних джерел енергії та енергопостачальних організацій) у взаємодії з енергетичними ринками з використанням сучасних математичних методів моделювання й оптимізації, інформаційних та комп'ютерних технологій, комутаційно-захисного обладнання, засобів автоматизації шляхом інтеграції та подальшого розвитку наукових знань, отриманих на відповідних освітніх програмах бакалаврського рівня.</p>
<p>Особливості ОП</p>	<p>Навчання студентів на системному рівні надає компетенцій щодо теоретичного та практичного вирішення проблем у галузі інтелектуальних стійких електроенергетичних систем та зеленої енергетики. Це забезпечується ґрунтовною фундаментальною підготовкою у поєднанні із сучасною фаховою підготовкою щодо інноваційного оновлення систем електропостачання (розосереджена генерація, активні системи розподілу та перетворення електроенергії, інтелектуальні мережі та мікромережі, керування попитом споживачів) та побудови багатоцільових електротехнічних комплексів з використанням інтелектуальних систем енергоменеджменту.</p> <p>ОНП направлена на підготовку нового покоління висококваліфікованих спеціалістів, які володіють знаннями принципів побудови та впровадження технологій інтелектуальних систем енергоменеджменту об'єктів електроенергетики, сучасних тенденцій їх розвитку відповідно до вимог трансформації енергетичного сектору, процесів інтелектуалізації та цифровізації забезпечення споживачів електричною енергією, в умовах модернізації електроенергетики України у відповідності до концепції 3D «Децентралізація, декарбонізація, дигіталізація».</p> <p>Програма пропонує новітні міждисциплінарні знання, освітні компоненти взаємопов'язані між собою та направлені на комплексне вирішення науково-технічних засад сучасного ефективного розвитку енергоменеджменту, систем електропостачання з розосередженою генерацією та активними споживачами електричної енергії, ефективних електротехнічних комплексів. Програма включає блок дисциплін, які направлені на посилення базової теоретичної підготовки; блок інструментарію досліджень інноваційних рішень; блок технологічного забезпечення ефективного функціонування, розвитку й проектування систем і комплексів та блок дисциплін, які розкривають особливості функціонування енергетичних ринків та сучасних бізнес-процесів.</p> <p>Отриманий рівень компетенцій на основі інтегрального підходу до ефективного використання новітніх технологій забезпечує здобувачам у подальшому конкурентну професійну, науково-інноваційну та викладацьку діяльність у сфері електроенергетики та електротехніки. Опанування додаткових фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін посилює набуті необхідні компетентності для формування успішної професійної та наукової кар'єри.</p>

	<p>Високий рівень дослідницької частини підготовки забезпечується провідною в Україні науковою школою спеціальності, наявністю наукових центрів та лабораторій, договорами про співпрацю з провідними виробничими та науковими установами галузі. Залучення до викладання науковців та практиків галузевих установ. Можливість навчання за дуальною формою освіти, здійснення міжнародної мобільності та отримання подвійного диплому. Заявлена можливість підготовки іноземних студентів в Центрі міжнародної освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Випускники спроможні обіймати посади, кваліфікаційні вимоги яких передбачають наявність ступеня магістра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - науково-дослідницька у закладах вищої освіти; - науково-дослідницька робота у науково-дослідних установах. <p>Згідно з класифікатором професій ДК003:2010 2010 (в чинній редакції) випускники можуть виконувати такі види професійних робіт:</p> <p>2143.1 Молодший науковий співробітник (електротехніка) 2143.1 Науковий співробітник (електротехніка) 2143.1 Науковий співробітник-консультант (електротехніка) 2143.1 Диспетчер об'єднаного диспетчерського управління енергосистеми 2143.2 Інженер з налагодження, удосконалення технологій та експлуатації електричних станцій та мереж 2143.2 Інженер з режимів оперативно-диспетчерської служби 2143.2 Інженер із засобів диспетчерського і технологічного керування 2143.2 Інженер-енергетик 2143.2 Інженер-конструктор (електротехніка) 2143.2 Інженер перетворювального комплексу 2143.2 Професіонал з енергетичного менеджменту 2144.1 Наукові співробітники (електроніка, телекомунікації) 2144.2 Інженери в галузі електроніки та телекомунікацій 2149.1 Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи) 2149.2 Інженер-дослідник 2149.2 Експерт із енергозбереження та енергоефективності 2149.2 Консультант із енергозбереження та енергоефективності 2149.2 Інженер із впровадження нової техніки та технологій 2149.2 Інженер з розрахунків та режимів 2310.2 Викладач-стажист 2310.2 Викладач вищого навчального закладу 2320 Викладач професійно-технічного навчального закладу Можлива професійна сертифікація</p>
Подальше навчання	<p>Можливість продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>

5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок науково-дослідницької роботи, самостійного отримання знань, роботи в команді. Здійснюється студентоцентроване викладання та навчання.</p> <p>Форми навчання: лекції, практичні заняття та лабораторні роботи, в т.ч. з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (онлайн-заняття, дистанційні курси), самостійна робота з навчальною та науковою літературою, консультації з викладачами, робота над власним науковим дослідженням. Передбачається написання наукових статей з публікацією результатів досліджень.</p> <p>З метою апробації та обговорення результатів наукових досліджень проводяться регулярні наукові семінари і конференції.</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль); усних та письмових екзаменів, заліків, звітів з практики, захисту кваліфікаційної роботи.</p>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<p>Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог</p>
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК3	Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК5	Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності
ЗК6	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК7	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями
ЗК8	Здатність виявляти та оцінювати ризики
ЗК9	Здатність працювати автономно та в команді
ЗК10	Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням
ЗК11	Здатність до самостійного вирішення завдань
Фахові компетентності (ФК)	
ФК1	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК2	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК3	Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК4	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК5	Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК6	Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність.
ФК7	Здатність розробляти плани і проекти, керувати ними і оцінювати їх результати, для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.
ФК8	Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК9	Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
ФК10	Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК11	Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК12	Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК13	Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.
ФК14	Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК15	Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.
ФК16	Здатність вибирати форми та моделі участі споживачів електричної енергії на ринку, аналізувати кон'юнктуру та тенденції на ринку електричної енергії, оцінювати пропозиції постачальників електричної енергії, виконувати дослідження вартості споживання електричної енергії на основі моделей ціноутворення та графіків споживання.
ФК17	Здатність проектувати, розробляти, моделювати, впроваджувати і керувати компонентами та системами Smart Grid, а також формувати загальні математичні моделі для інтелектуальної системи енергозабезпечення та застосувати ці навички для визначення перспектив розвитку системи, створювати універсальні алгоритми моделювання процесів у електротехнічних системах та проводити їх дослідження.

ФК18	Здатність приймати рішення відносно оптимального забезпечення електричною енергією споживачів на всіх рівнях електроенергетичного комплексу з урахуванням ефективності енерговикористання та екологічних факторів, мінімізації рівнів втрат електричної енергії, забезпечення надійності і якості електропостачання. Готовність розробляти і реалізовувати енерго- та ресурсозберігаючі заходи при проектуванні, експлуатації та діагностуванні систем розподілу електричної енергії.
ФК19	Здатність виконувати та оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, дослідження, впровадження систем енергетичного менеджменту, розробляти нові заходи з підвищення енергоефективності систем енергозабезпечення споживачів, оцінювати конкурентоспроможність пропонуваніх техніко-технологічних рішень.

7 – Програмні результати навчання (ПРН)

- ПРН1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.
- ПРН2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
- ПРН3. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
- ПРН4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.
- ПРН5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.
- ПРН6. Аналізувати процеси в існуючих електричних мережах, електротехнічних і електромеханічних комплексів та систем з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та оптимізації режимів роботи.
- ПРН7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах у сфері інтелектуальних мереж та систем.
- ПРН8. Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності.
- ПРН9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.
- ПРН10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- ПРН11. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- ПРН12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері розвитку інтелектуальних систем та мереж, віртуальних електричних станцій та активних споживачів.
- ПРН13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПРН15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.

ПРН16. Володіти психолого-дидактичними основами процесу навчання в вищій школі, методами активізації пізнавальної діяльності студентів; розробляти методичне забезпечення навчального процесу; застосовувати нові технології навчання; контролювати навчальні досягнення студентів та аналізувати їх результати; дотримуватися академічної доброчесності.

ПРН17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

ПРН21. Володіти методами підвищення надійності керування електропостачанням та аналізувати режими електроспоживання споживачів електричної енергії.

ПРН22. Проектувати, розгортати та застосовувати смарт-системи діагностування, вимірювання, обліку та управління енерговикористанням.

ПРН23. Аналізувати процеси ціноутворення на ринку електричної енергії, кон'юнктуру ринку, формування попиту та пропозиції на електричну енергію як в окремих сегментах оптового ринку, так і на роздрібному ринку електричної енергії.

ПРН24. Визначати можливості щодо підвищення ефективності участі різних груп споживачів та інших учасників ринку на оптовому та роздрібному ринку електричної енергії, формувати вимоги щодо обсягів та цін для закупівлі електричної енергії, оптимізувати графіки споживання електричної енергії з урахуванням ринкових чинників.

ПРН25. Оптимізувати існуючі гібридні системи енергозабезпечення з використанням нових систем силової електроніки та ІТ-інструментів, здійснювати діяльність, спрямовану на підвищення рівня енергоефективності та надійності функціонування електроенергетичних систем та електротехнологічних установок в умовах енергетичного переходу.

ПРН26. Реконструювати існуючі електричні мережі, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з використанням технологій Smart та автоматичного керування різними об'єктами на основі теорії нечіткої логіки та з використанням теорії штучних нейронних мереж.

ПРН27. Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності у сфері інтелектуальних мереж та систем.

ПРН28. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері розвитку інтелектуальних систем та мікромереж, віртуальних електричних станцій та активних споживачів.

ПРН29. Застосовувати методику інтелектуального керування при дослідженні і проектуванні електротехнічних комплексів і систем.

ПРН30. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

ПРН31. Застосувати методики інжинірингової діяльності в галузі створення сучасних електротехнічних комплексів та електричних мереж.

ПРН32. Проектувати та застосовувати дослідні, діагностичні та експериментальні стенди для визначення технічного стану електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів.	
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 (у чинній редакції). Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, повідних науковців у сфері електричної інженерії, представників роботодавців та стейкхолдерів.
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 (у чинній редакції). Використання обладнання: навчальні приміщення з мультимедійними проекторами та комп'ютерна техніка з відповідним програмним забезпеченням для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky, а також сучасне лабораторне обладнання для виконання освітньої (навчальної, дослідницької, наукової) діяльності, наявне в навчально наукових лабораторіях автоматизованих систем моніторингу та керування системами електропостачання (спільно з Інститутом електродинаміки НАН України), технологій енергозбереження (спільно з німецькою компанією Vaillant), навчальній лабораторії моніторингу та діагностування електротехнічних комплексів, Центрі підготовки енергоменеджерів.
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 (у чинній редакції). Використання інформаційних та навчально-методичних ресурсів Електронного кампусу та Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://www.library.kpi.ua), в т.ч. з доступом до міжнародних науково-освітніх електронних баз та мережевих технологій на основі платформи дистанційного навчання Sikorsky.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість навчання в рамках договорів щодо національної кредитної мобільності та отримання подвійного диплому.
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають навчання студентів в рамках міжнародних проектів: Проект Erasmus+ (KA1) Ганноверським університетом ім. Готфріда Вільгельма Лейбніца, м. Ганновер, Німеччина (Leibniz University Hannover)

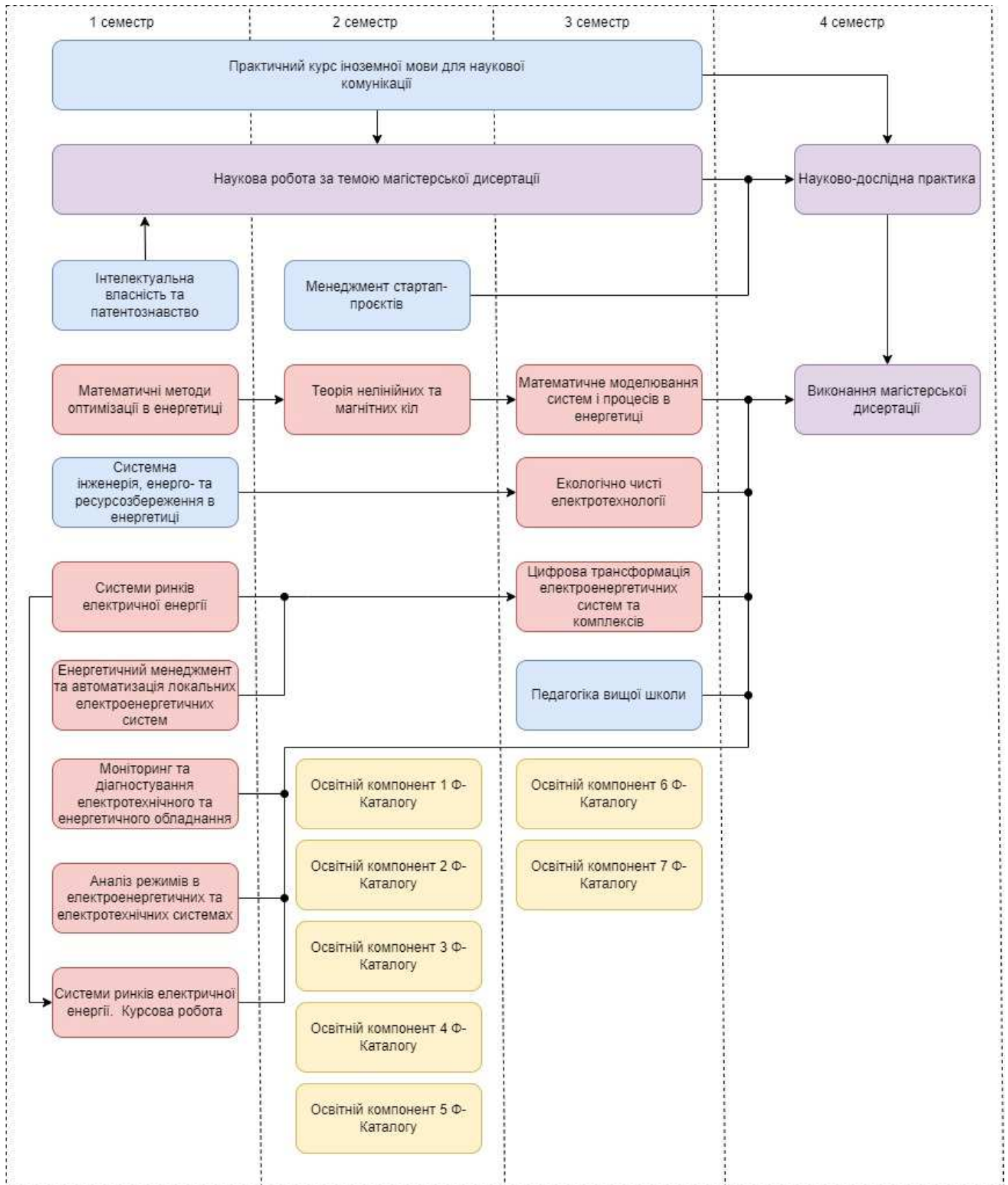
	<p>Проект Erasmus+ (KA1) Університетом прикладних наук Гама-Ліпштадта, м. Гамм, Німеччина (Hamm-Lippstadt University of Applied Sciences)</p> <p>Проект Erasmus+ (KA1) Університетом Отто фон Геріке, м. Магдебург, Німеччина (Otto von Guericke University Magdeburg)</p> <p>Проект Erasmus+ (KA1) Університетом Аалто, м. Еспоо, Фінляндія (Aalto University)</p> <p>Проект DAAD з Університетом прикладних наук Гама-Ліпштадта, м. Гамм, Німеччина (Hamm-Lippstadt University of Applied Sciences)</p> <p>Подвійний диплом:</p> <p>Проект NAWA з Варшавською політехнікою «Електроенергетика нового покоління та енергетичні ринки», Warsaw University of Technology, м. Варшава, Польща;</p> <p>Університет Південно-Східної Норвегії, Порсгрунн, Королівство Норвегія (University of South-Eastern Norway)</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти, які беруть участь у програмах міжнародної академічної мобільності, може здійснюватися українською або англійською мовою за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні B2 та вище.
10 – Дуальна форма освіти	
Участь у конкурсному відборі для здобуття дуальної форми освіти	Навчання згідно із Положенням про дуальну форму здобуття вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (наказ № 7/164 від 09.09.2020 р.). Навчання на підставі Договорів з організаціями про співпрацю щодо організації дуальної форми здобуття вищої освіти, зокрема, Договір № 1932-21 про співпрацю щодо організації дуальної форми здобуття вищої освіти від 09.06.2021 року між Приватним Акціонерним Товариством «ДТЕК Київські Електромережі» та КПІ ім. Ігоря Сікорського.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові роботи, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1 НОРМАТИВНІ освітні компоненти			
1.1 Цикл загальної підготовки			
ЗО1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО2	Системна інженерія, енерго- та ресурсозбереження в енергетиці	2	залік
ЗО3.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1	3	залік
ЗО3.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2	1,5	залік
ЗО4	Менеджмент стартап-проектів	3	залік
ЗО5	Педагогіка вищої школи	2	залік
1.2 Цикл професійної підготовки			
ПО1	Математичні методи оптимізації в енергетиці	4	екзамен
ПО2	Математичне моделювання систем і процесів в енергетиці	4	екзамен
ПО3	Аналіз режимів в електроенергетичних та електротехнічних системах	4	залік
ПО4	Системи ринків електричної енергії	4,5	екзамен
ПО5	Системи ринків електричної енергії. Курсова робота	1	залік
ПО6	Енергетичний менеджмент та автоматизація локальних електроенергетичних систем	4	екзамен
ПО7	Цифрова трансформація електроенергетичних систем та комплексів	4	екзамен
ПО8	Теорія нелінійних та магнітних кіл	4,5	залік
ПО9	Екологічно чисті електротехнології	4,5	екзамен
ПО10	Моніторинг та діагностування електротехнічного та енергетичного обладнання	4	залік
Дослідницький (науковий) компонент			
ПО11.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень	2	залік
ПО11.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації	2	залік
ПО11.3	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Наукова робота за темою магістерської дисертації	6	залік
ПО12	Науково-дослідна практика	9	залік
ПО13	Виконання магістерської дисертації	17	захист

2 ВИБІРКОВІ освітні компоненти			
2.1 Цикл професійної підготовки			
ПВ1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ7	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонентів:		89	
Загальний обсяг вибіркових освітніх компонентів:		31	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації «Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки» за освітньо-науковою програмою «Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів».

Кваліфікаційна робота перевіряється на відсутність академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації та після захисту розміщується в репозиторії Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито та публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	З01	З02	З03	З04	З05	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10	ПО11	ПО12	ПО13
ЗК1	+	+	+		+	+	+						+					
ЗК2	+					+							+					+
ЗК3	+	+	+	+	+								+					+
ЗК4				+	+								+					
ЗК5			+															
ЗК6	+	+		+		+	+						+				+	
ЗК7		+			+													
ЗК8	+	+		+		+	+											
ЗК9	+																+	
ЗК10		+				+												+
ЗК11					+					+						+		+
ФК1						+		+										
ФК2											+				+			
ФК3								+								+		
ФК4						+	+						+					
ФК5												+		+				
ФК6					+											+		
ФК7															+		+	
ФК8							+		+	+		+				+		
ФК9								+					+		+			
ФК10	+										+					+		+
ФК11									+	+	+							
ФК12																	+	+
ФК13											+			+				
ФК14		+										+		+				
ФК15																+		
ФК16									+	+								
ФК17												+					+	+
ФК18											+							
ФК19											+							

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

	301	302	303	304	305	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10	ПО11	ПО12	ПО13
ПРН1						+											+	+
ПРН2							+	+									+	+
ПРН3							+										+	+
ПРН4											+						+	+
ПРН5							+					+	+	+	+			
ПРН6						+												
ПРН7						+	+						+		+			
ПРН8	+			+			+					+		+		+	+	+
ПРН9										+	+					+		
ПРН10																+	+	+
ПРН11								+		+			+			+	+	+
ПРН12								+				+				+		
ПРН13																+	+	+
ПРН14		+		+				+				+				+		
ПРН15				+												+	+	+
ПРН16	+				+											+		
ПРН17	+						+		+	+				+		+		
ПРН18			+		+													
ПРН19		+																
ПРН20												+	+				+	+
ПРН21								+										
ПРН22											+						+	+
ПРН23									+	+								
ПРН24								+	+	+							+	
ПРН25						+		+				+					+	
ПРН26						+		+									+	
ПРН27	+											+			+	+	+	+
ПРН28						+						+				+	+	+
ПРН29															+			
ПРН30								+									+	
ПРН31														+				
ПРН32															+			