

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 10 від «13» 12 2021 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ІНЖИНІРИНГ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

ENERGY MANAGEMENT, ELECTRICITY SUPPLY AND ENGINEERING OF
ELECTRICAL 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 15.01.2022 № КОМ/75/2022

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;

Бориченко Олена Володимирівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри електропостачання КПІ ім. Ігоря Сікорського;

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

Шевчук Степан Прокопович, д.т.н., професор, професор кафедри 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;

Босак Алла Василівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів КПІ ім. Ігоря Сікорського;

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

Коломійчук 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 № 4 від «06» 2021 р.)

Заступник голови Методичної ради

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від 09.12 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

- проєкт стандарту вищої освіти ступеня магістр за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка;
- пропозиції науково-педагогічних працівників кафедр;
- зауваження та пропозиції роботодавців у сфері проєктної та наукової діяльності за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка;
- відгуки здобувачів вищої освіти ступеня магістр за освітньо-науковими програмами спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| 1. Профіль освітньої програми | 5 |
| 2. Перелік компонентів освітньої програми..... | 13 |
| 3. Структурно-логічна схема освітньої програми..... | 15 |
| 4. Форма атестації здобувачів вищої освіти..... | 16 |
| 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми | 17 |
| 6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми..... | 18 |

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» https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми» |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Підготовка фахівців здатних вирішувати спеціалізовані задачі та науково – технічні проблеми в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, які передбачають управління поточним процесом інтелектуалізації й дигіталізації систем енергозабезпечення, електротехнічних комплексів та електротехнологічних установок підприємств, що вдосконалюють процес за допомогою застосування методів самооптимізації, самоконфігурації, самодіагностики, пізнання та інтелектуальної підтримки електротехнічних та електроенергетичних об'єктів в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами. | |
| 3 – Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область | Об'єкт: наукові заклади, установи та організації галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, підприємства електроенергетичного комплексу, електротехнічні та електромеханічні компанії. Предмет: процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; системи енергоменеджменту; інтелектуальні мережі та системи з активними споживачами та розосередженими джерелами енергії; енергетичні ринки та маркетинг; аналіз безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання; енергетична ефективність обладнання та систем |

| | |
|-------------------|---|
| | <p>забезпечення електричною енергією об'єктів виробничої, комерційної і комунально-побутової сфери; управління споживанням та ефективністю використання енергетичних ресурсів.</p> <p>Ціль навчання: підготовка фахівців, здатних конструювати, проектувати, експлуатувати, забезпечувати культуру безпеки, виконувати монтаж, налагодження та ремонт, створювати нове обладнання та впроваджувати новітні технології, проводити енергетичні аудити виробничих, комерційних та комунально-побутових об'єктів, здійснювати аналіз енергетичної ефективності технологічного та енергетичного обладнання, виробничих процесів та систем, розробляти та впроваджувати енергоефективні заходи та технології в процесах виробництва, розподілу, перетворення та використання енергетичних ресурсів, здійснювати управління їх споживанням, розробляти системи енергетичного менеджменту, 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 електричних станцій, мереж та систем, електричних машин та електроприводів, сучасні інформаційно-комунікаційні 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 на відповідних об'єктах, систем моніторингу, обліку та керування енерговикористанням, знання принципів та підходів до управління споживанням та ефективністю використання енергетичних ресурсів.</p> <p>Методи, методики та технології: методи та засоби дослідження процесів в обладнанні 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.</p> |
| Орієнтація ОП | Освітньо-наукова |
| Основний фокус ОП | Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогодишнього стану розвитку енергетики, електротехніки, електромеханіки та мехатроніки орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова діяльність. Магістри отримають практичні знання та розуміння основоположних концепцій, пов'язаних із технологіями Smart Grid та Industry 4.0, що використовуються на об'єктах різного функціонального призначення, у т.ч. в критичній інфраструктурі, включаючи застосування у системах з відновлюваними джерелами енергії, |

| | |
|---|--|
| | зеленому транспорті, активних системах розподілу та перетворення енергії в локальних системах та Smart містах. |
| Особливості ОП | Залучення до викладання науковців та практиків галузевих установ та підприємств. |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Згідно з класифікатором професій ДК003:2010 2010 (в чинній редакції) випускники можуть виконувати такі види професійних робіт: 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) 2143.2 Професіонал з енергетичного менеджменту 2149.1 Молодший науковий співробітник 2149.2 Інженер-дослідник 2149.2 Експерт із енергозбереження та енергоефективності 2149.2 Консультант із енергозбереження в будівлях 2149.2 Консультант із енергозбереження та енергоефективності 2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технологій 2310.2 Викладач-стажист 2310.2 Викладач вищого навчального закладу 2320 Викладач професійно-технічного навчального закладу Можлива професійна сертифікація |
| Подальше навчання | Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих |
| 5 – Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Студентно-центроване навчання, завдання-орієнтоване навчання через практику. Усім учасникам процесу своєчасно надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх процесів здійснюється на основі акмеологічного, аксіологічного, системного, компетентісного, особистісно-орієнтованого підходу. їх освітніх компонентів. Методи навчання: комунікативно-когнітивний, проблемного викладу, евристичний (частково-пошуковий), дискусійний. |
| Оцінювання | 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, захист кваліфікаційної роботи. |
| 6 – Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | 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 |

| Загальні компетентності (ЗК) | |
|-------------------------------------|--|
| K01 | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу |
| K02 | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел |
| K03 | Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій |
| K04 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях |
| K05 | Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності |
| K06 | Здатність приймати обґрунтовані рішення |
| K07 | Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями |
| K08 | Здатність виявляти та оцінювати ризики |
| K09 | Здатність працювати автономно та в команді |
| K10 | Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням |
| Фахові компетентності (ФК) | |
| K11 | Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |
| K12 | Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |
| K13 | Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема застосування Smart-технологій |
| K14 | Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |
| K15 | Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки |
| K16 | Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці |
| K17 | Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці |
| K18 | 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 |
| K19 | Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці |
| K20 | Здатність керувати проектами й оцінювати їх результати щодо модернізації та розвитку систем енергозабезпечення та енерговикористання на основі Smart-технологій |
| K21 | Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем |
| K22 | Здатність розробляти плани і проекти 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 |

| | |
|-----|---|
| K23 | Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці, зокрема Smart Grid |
| K24 | Здатність використовувати методи оцінки об'єктів права інтелектуальної власності для подальшої їх комерціалізації, в тому числі для продажу ліцензій і трансферу технологій |
| K25 | Здатність публікувати результати своїх досліджень у міжнародних наукових фахових виданнях |
| K26 | Здатність застосувати основний інструментарій інноваційного менеджменту, формувати комплексне розуміння проблем управління інноваційною діяльністю підприємства |
| K27 | Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем |
| K28 | Здатність реалізовувати освітні програми та навчальні плани у відповідності до державних стандартів вищої освіти, а також розробляти та проводити всі види занять і контрольних заходів у вищому навчальному закладі |
| K29 | Готовність формулювати та підготовлювати технічні завдання на розробку проектних рішень відносно окремих елементів систем забезпечення споживачів електричною енергією з використанням діючої нормативної бази, сучасних засобів автоматизації проектування на основі прогресивних інформаційних технологій з урахуванням світового досвіду. |
| K30 | Здатність розробляти методичні й нормативні документи, пропозиції та проводити заходи щодо реалізації розроблених проєктів і програм, здійснювати експертизу технічної документації. |
| K31 | Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології в системах електропостачання та електротехнічних комплексах сучасних підприємств організацій різного функціонального призначення та забудованого середовища. |
| K32 | Здатність застосовувати методи та засоби інформаційного забезпечення завдань керування попитом і ризиків в умовах функціонування лібералізованих ринків електричної енергії. |
| K33 | 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. |
| K34 | Здатність використовувати знання в галузі електроенергетики для математичного моделювання електроенергетичних об'єктів, систем та їх процесів, оцінювати показники ефективності функціонування систем забезпечення споживачів електричною енергією. |
| K35 | Здатність виконувати та оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, дослідження, впровадження систем енергетичного менеджменту, розробляти нові заходи з підвищення енергоефективності систем енергозабезпечення споживачів, оцінювати конкурентоспроможність пропонованих техніко-технологічних рішень. |
| K36 | Здатність аналізувати кон'юнктуру та тенденції на ринку електричної енергії, розраховувати вартість електричної енергії на різних сегментах оптового ринку та тарифи на роздрібному ринку для різних груп споживачів. |
| K37 | Здатність вибирати форми та моделі участі споживачів електричної енергії на |

| | |
|-----|---|
| | ринку, оцінювати пропозиції постачальників електричної енергії, виконувати дослідження вартості споживання електричної енергії на основі моделей ціноутворення та графіків споживання. |
| K38 | 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 |
| K39 | Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області проектування та використання Smart технологій. |
| K40 | Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати модернізації та розвитку систем енергозабезпечення та енерговикористання на основі Smart технологій та з використанням нейронних мереж |
| K41 | Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти у сфері технологій Smart Grid та Industry 4.0. |
| K42 | Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації електротехнічних комплексів та мехатронних систем з використанням математичних моделей і методів |
| K43 | Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем, та програмні результати навчання |
| K44 | Здатність формулювати технічні вимоги на розроблювані продукти і технології, визначати технічні умови експлуатації та обслуговування нової техніки, складати технічні завдання на дослідження і розробки, виділяти ключові технологічні параметри розробок і визначати їх цільові або нормативні значення в області інжинірингу. |
| K45 | Здатність створювати нові дослідні, діагностичні та експериментальні стенди для випробування електрообладнання, системи діагностики, контролю та захисту. |

7 – Програмні результати навчання

| |
|--|
| <p>ПР1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.</p> <p>ПР2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.</p> <p>ПР3. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.</p> <p>ПР4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.</p> <p>ПР5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПР6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.</p> <p>ПР7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах у сфері інтелектуальних мереж та систем.</p> <p>ПР8. Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності.</p> <p>ПР9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та</p> |
|--|

інноваційної діяльності.

ПР10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР11. Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері розвитку інтелектуальних систем та мереж, віртуальних електричних станцій та активних споживачів.

ПР13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПР15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.

ПР16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

ПР17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР19. 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.

ПР20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

ПР21. Володіти методами підвищення надійності керування електропостачанням та аналізувати режими електроспоживання споживачів електричної енергії.

ПР22. Проектувати, розгортати та застосовувати смарт-системи діагностування, вимірювання, обліку та управління енерговикористанням.

ПР23. 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.

ПР24. 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.

ПР25. 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.

ПР26. 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.

ПР27. Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності у сфері інтелектуальних мереж та систем.

ПР28. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері розвитку інтелектуальних систем та мікромереж, віртуальних електричних станцій та активних споживачів.

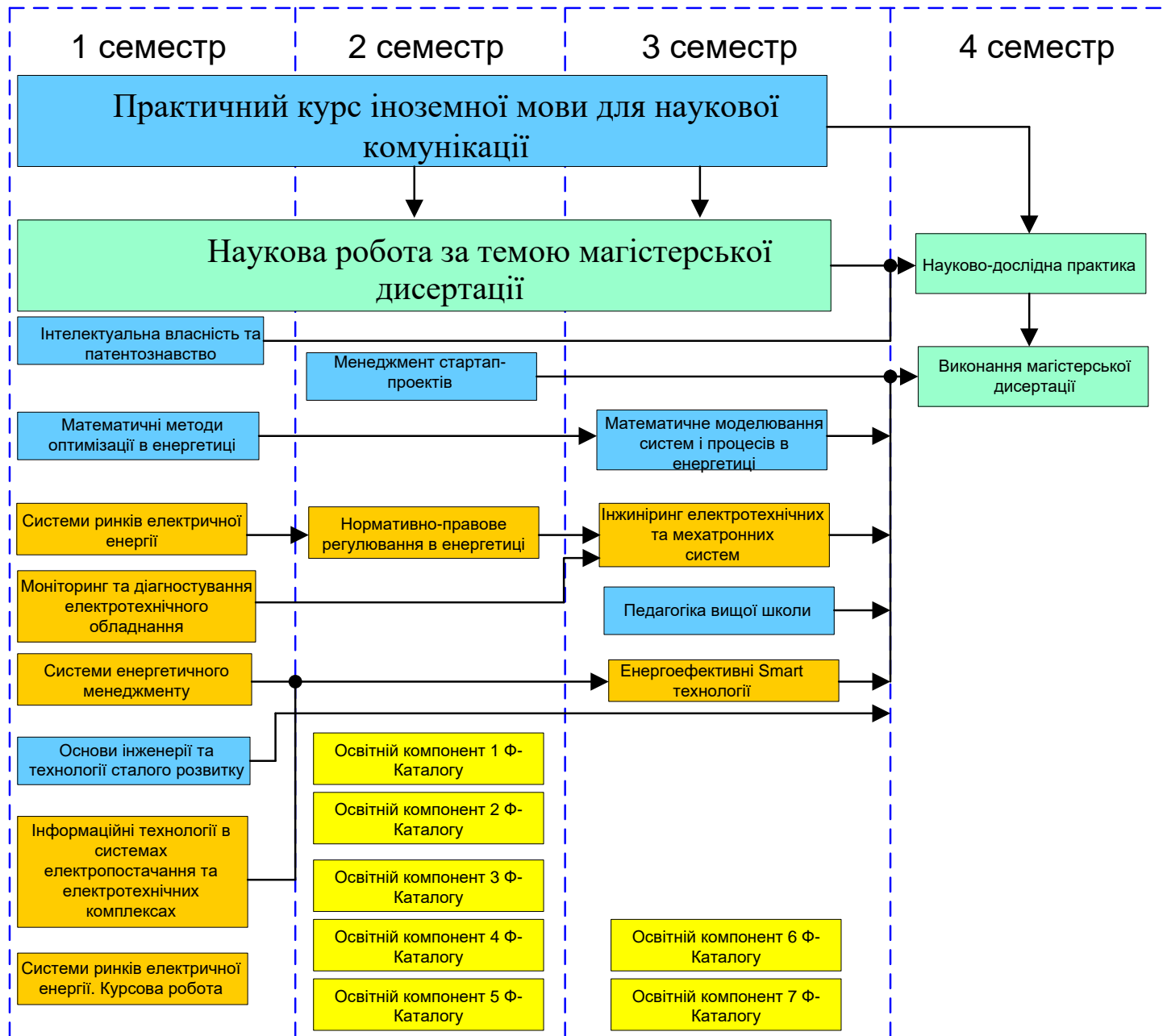
| | |
|---|---|
| <p>ПР29. Застосовувати методику інтелектуального керування при дослідженні і проектування відповідних комплексів і систем.</p> <p>ПР30. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.</p> <p>ПР31. Застосувати методики інжинірингової діяльності в галузі створення сучасних електротехнічних комплексів та електричних мереж.</p> <p>ПР32. Проектувати та застосовувати дослідні, діагностичні та експериментальні стенди для визначення технічного стану електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів</p> | |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Кадрове забезпечення | <p>Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців та інших стейкхолдерів.</p> |
| Матеріально-технічне забезпечення | <p>Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції.</p> <p>Використання обладнання: навчальні приміщення з мультимедійними проекторами, комп'ютерна техніка з відповідним програмним забезпеченням, лабораторне обладнання для виконання освітньої (навчальної, дослідницької, наукової) діяльності.</p> |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | <p>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 в чинній редакції.</p> <p>При організації та проведенні освітнього процесу застосовуються ресурси науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://www.library.kpi.ua).</p> |
| 9 – Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | Можливість укладення угод про академічну мобільність, про подвійне дипломування тощо |
| Міжнародна кредитна мобільність | Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проєкти, які передбачають включене навчання студентів тощо |
| Навчання іноземних здобувачів ВО | Для іноземних громадян навчання здійснюється українською мовою та можливість навчання англійською мовою за окремими освітніми компонентами |

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 | | | |
| 301 | Інтелектуальна власність та патентознавство | 3 | залік |
| 302 | Основи інженерії та сталого розвитку | 2 | залік |
| 303.1 | Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1 | 3 | залік |
| 303.2 | Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2 | 1,5 | залік |
| 304 | Менеджмент стартап-проектів | 3 | залік |
| 305 | Педагогіка вищої школи | 2 | залік |
| 306 | Математичні методи оптимізації в енергетиці | 4 | екзамен |
| 307 | Математичне моделювання систем і процесів в енергетиці | 4 | екзамен |
| 1.2 Цикл професійної підготовки | | | |
| ПО1 | Інформаційні технології в системах електропостачання та електротехнічних комплексах | 4 | залік |
| ПО2 | Системи ринків електричної енергії | 4,5 | екзамен |
| ПО3 | Системи ринків електричної енергії. Курсова робота | 1 | залік |
| ПО4 | Системи енергетичного менеджменту | 4 | екзамен |
| ПО5 | Енергоефективні Smart технології | 4 | екзамен |
| ПО6 | Нормативно-правове регулювання в енергетиці | 4,5 | залік |
| ПО7 | Інжиніринг електротехнічних комплексів | 4,5 | екзамен |
| ПО8 | Моніторинг та діагностування електротехнічного обладнання | 4 | залік |
| Дослідницький (науковий) компонент | | | |
| ПО9.1 | Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень | 2 | залік |
| ПО9.2 | Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації | 2 | залік |
| ПО9.3 | Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Наукова робота за темою магістерської дисертації | 6 | залік |
| ПО10 | Науково-дослідна практика | 9 | залік |
| ПО11 | 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 | 4 | екзамен |
| ПВ6 | Освітній компонент 6 Ф-Каталогу | 4 | залік |
| ПВ7 | Освітній компонент 7 Ф-Каталогу | 4 | залік |
| Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонентів: | | 90 | |
| Загальний обсяг вибіркових освітніх компонентів: | | 30 | |
| 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 НТБ Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито та публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | З01 | З02 | З03 | З04 | З05 | З06 | З07 | ПО1 | ПО2 | ПО3 | ПО4 | ПО5 | ПО6 | ПО7 | ПО8 | ПО9 | ПО10 | ПО11 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| K01 | + | + | + | | + | + | + | | | | | | | | | | | |
| K02 | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| K03 | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| K04 | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| K05 | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| K06 | + | + | | | | + | + | | | | | | | | | | | |
| K07 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| K08 | + | + | | | + | + | + | | | | | | | | | | | |
| K09 | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K10 | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| K11 | | | | | | | | + | | | + | + | + | + | + | | + | + |
| K12 | | | | | | | | + | + | + | | + | | + | + | | | |
| K13 | | | | | | | | + | | | | + | | | + | | + | + |
| K14 | | | | | | | | + | + | + | | | + | | | | | |
| K15 | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| K16 | | | | | | | | + | + | + | | + | + | | + | | + | + |
| K17 | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | |
| K18 | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | |
| K19 | | | | | | | | + | | | + | + | | | | | | |
| K20 | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | |
| K21 | | | | | | | | + | + | + | | | + | | | | | |
| K22 | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| K23 | | | | | | | | + | | | + | | + | + | | | + | + |
| K24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K25 | | | | | | | | + | | | | | + | | | | | |
| K26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K27 | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + |
| K28 | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| K29 | | | | | | | | | | | + | | + | + | | + | | |
| K30 | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | |
| K31 | | | | | | | | + | | | | | + | | | + | | |
| K32 | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | |
| K33 | | | | | | | | + | | | | | + | | | + | | |
| K34 | | | | | | | | + | | | | | | | + | + | + | + |
| K35 | | | | | | | | + | | | | | + | | | | | |
| K36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K37 | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + |
| K38 | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| K39 | | | | | | | | | | | + | | + | | | + | | |
| K40 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| K41 | | | | | | | | + | | | | | + | | | + | | |
| K42 | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | | |
| K43 | | | | | | | | + | | | | | + | | | + | | |
| K44 | | | | | | | | + | | | | | | + | | + | + | + |
| K45 | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |

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

| | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | ПО1 | ПО2 | ПО3 | ПО4 | ПО5 | ПО6 | ПО7 | ПО8 | ПО9 | ПО10 | ПО11 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| ПР 1 | + | | | | | + | + | | | | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 2 | + | | | | + | | + | + | | | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 3 | | + | + | | | | + | | | | | + | + | + | + | | + | + |
| ПР 4 | | + | | | | | | | | | + | + | + | | | + | + | + |
| ПР 5 | + | | + | + | + | | + | | | | | + | + | + | + | + | | |
| ПР 6 | + | | | | | + | + | | | | + | + | + | | | + | + | + |
| ПР 7 | | | | | | | + | | | | | + | + | | + | + | | |
| ПР 8 | | | | | | + | + | | | | | + | + | + | | + | + | + |
| ПР 9 | | | | | | | | + | + | + | + | + | | | | + | | |
| ПР 10 | | | | | + | | + | | + | + | + | + | + | | | + | + | + |
| ПР 11 | | | | | | | | + | + | + | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 12 | | | | | | | | + | | | | + | + | | | + | | |
| ПР 13 | | | | | | | + | + | | | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 14 | | + | | | | | | + | | | | + | + | | | + | | |
| ПР 15 | + | | | | + | | | | | | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 16 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| ПР 17 | | | + | | + | | + | | + | + | | | | + | | + | | |
| ПР 18 | | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | |
| ПР 19 | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | |
| ПР 20 | | | | | | | | | | | | + | + | | | | + | + |
| ПР 21 | | | | | | | | + | | | | + | + | | | | | |
| ПР 22 | | | | | | | | | | | | + | + | | | | + | + |
| ПР 23 | | | | | | + | | | | | | + | + | | | | | |
| ПР 24 | | | | | | | | + | + | + | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 25 | | | | | | + | + | + | | | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 26 | | | | | | + | + | + | | | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 27 | | | | | | + | + | + | | | | + | | + | + | + | + | + |
| ПР 28 | | | | | | + | + | | | | | + | + | | | + | + | + |
| ПР 29 | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| ПР 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПР 31 | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| ПР 32 | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |