

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
“5” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ПРАКТИКИ**

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G3 «Електрична інженерія»

Освітньо-наукова програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет (ННІ) ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Володимир КОРОБСЬКИЙ, доцент, к.т.н.,

Наталія ПРУДНІКОВА, доцент, к.т.н.

Київ – 2025 р.

Вступ

Дослідницька практика є обов'язковою складовою підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» та освітньою програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Практика проводиться на 2 році у 3 семестрі. Загальний обсяг практики становить 10 кредитів ЄКТС (300 годин).

Практика спрямована на формування навичок самостійної науково-дослідної діяльності у сфері електричної інженерії. У процесі практики здобувачі опановують методологію проведення наукових досліджень, методи планування та організації експериментів, аналізу й оброблення результатів досліджень, підготовки наукових публікацій та апробації отриманих результатів. Практика забезпечує набуття компетентностей, необхідних для виконання кваліфікаційної роботи магістра та подальшої наукової діяльності.

Можливими базами практики є кафедри, навчальні та науково-дослідні лабораторії НУБіП України, наукові установи, проєктні та науково-виробничі організації, енергетичні підприємства та інші установи, матеріально-технічна база яких дає змогу виконувати дослідження за тематикою магістерської кваліфікаційної роботи.

Мета практики: формування у здобувачів вищої освіти здатності самостійно проводити наукові дослідження в галузі електричної інженерії, здійснювати реалізації раціоналізаторських пропозицій, технічних інновацій, застосовувати сучасні методи експериментальних і теоретичних досліджень, здійснювати аналіз отриманих результатів та представляти їх у вигляді наукових публікацій, доповідей і кваліфікаційної роботи.

Завдання практики

- вибір та обґрунтування тематики наукового дослідження;
- аналіз сучасного стану наукової проблеми та опрацювання літературних джерел;
- формування мети, завдань і методики досліджень;
- планування та проведення експериментальних досліджень;
- математична обробка та аналіз отриманих результатів;
- моделювання процесів і режимів роботи електротехнічних систем;
- оцінювання наукової новизни та практичної цінності отриманих результатів;
- підготовка наукових публікацій і матеріалів конференцій;
- оформлення звіту та презентація результатів дослідницької практики.
- підготовка звіту та презентаційних матеріалів за результатами практики.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної та наукової 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): ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 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. ЗК9. Здатність працювати автономно та в команді. ЗК10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК): СК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

СК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

СК4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

СК5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

СК7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. СК8. 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.

СК10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати. СК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.

СК14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. СК15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях. СК16. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію працюючи в умовах невизначеності.

СК17. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем, управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю у наукових дослідженнях, мати досвід практичного впровадження наукових розробок. СК18. Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозиумах. СК19. Здатність до розуміння методів, підходів, цілей і задач педагогічної діяльності та навчального процесу, володіння методами організації та забезпечення науково-дослідної роботи студентів. СК20. Здатність здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. 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. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу. ПРН7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ПРН8. Враховувати правові та економічні аспекти наукових 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 електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. 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. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності. 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. Презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозіумах. ПРН22. Вміти демонструвати розуміння методів, підходів, цілей і задач освітньої, педагогічної діяльності та навчального процесу; проводити окремі

види навчальних занять. ПРН23. Здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної діяльності.

Бази практики

Дослідницька практика може проводитися на кафедрах інженерії енергосистем та електротехніки, електромеханіки та електротехнологій, у навчальних і науково-дослідних лабораторіях НУБіП України, наукових установах, проєктних, науково-виробничих та енергетичних підприємствах. База практики має забезпечувати можливість виконання індивідуального плану досліджень, доступ до необхідного обладнання, програмного забезпечення, інформаційних ресурсів і кваліфікованого наукового керівництва.

Організація проведення практики

Дослідницька практика організовується відповідно до затвердженої програми та індивідуального плану здобувача. Наукове керівництво здійснює керівник практики від Університету та керівник магістерської кваліфікаційної роботи, а за потреби — відповідальний фахівець бази практики. На початку практики визначаються тема, мета, завдання, методи та календарна послідовність виконання досліджень.

Здобувач систематично виконує заплановані дослідницькі завдання, опрацьовує наукові джерела, проводить експериментальні або теоретичні дослідження, здійснює оброблення результатів та підтримує зв'язок із керівником практики. Усі роботи виконуються з дотриманням академічної доброчесності, правил охорони праці та вимог безпеки.

Зміст практики

Зміст дослідницької практики формується відповідно до тематики магістерської кваліфікаційної роботи та охоплює постановку наукової проблеми, аналіз наукової інформації, формування методики досліджень, планування й проведення експериментів, математичне оброблення та моделювання, аналіз і верифікацію результатів, підготовку публікацій та звітних матеріалів.

Таблиця 1. Орієнтовний тематичний план

Назва теми	Кількість годин		
	Всього	аудиторні	самостійна робота
Тема 1. Вибір та обґрунтування тематики наукового дослідження	30	—	30
Тема 2. Аналіз сучасного стану наукової проблеми та літературних джерел	30	—	30
Тема 3. Формування мети, завдань та методики досліджень	40	—	40
Тема 4. Планування та проведення експериментальних досліджень	40	—	40

Тема 5. Математична обробка результатів досліджень	45	—	45
Тема 6. Моделювання процесів та режимів роботи електротехнічних систем	40	—	40
Тема 7. Підготовка наукових публікацій і матеріалів конференцій	40	—	40
Тема 8. Оформлення звіту з дослідницької практики та презентація результатів	35	—	35
Всього	300	—	300

Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання є основою дослідницької практики та визначається відповідно до тематики магістерської кваліфікаційної роботи. Завдання має передбачати отримання конкретного наукового або науково-практичного результату та може включати:

- аналіз наукових джерел за темою магістерської роботи та підготовка огляду літератури;
- формування програми й методики дослідження;
- планування та виконання експериментальних або теоретичних досліджень;
- оброблення результатів вимірювань і оцінювання їх достовірності;
- розроблення або використання математичних і комп’ютерних моделей;
- аналіз та верифікація отриманих результатів;
- розроблення технічних удосконалень, складання заявок на патенти чи впровадження технічних інновацій;
- формування науково обґрунтованих висновків і рекомендацій;
- підготовка тез доповіді, статті або інших матеріалів апробації результатів.

Методичні рекомендації

На початку практики здобувач разом із керівником уточнює наукову проблему, мету, завдання, об’єкт і предмет дослідження та формує індивідуальний план роботи. Пошук наукової інформації здійснюється з використанням фахових видань, електронної бібліотеки НУБіП України, Scopus, Web of Science та інших академічних інформаційних ресурсів.

Для проведення досліджень можуть використовуватися експериментальні установки, вимірювальні комплекси та сучасні програмні засоби, зокрема MATLAB/Simulink, DIgSILENT PowerFactory, ETAP. Отримані результати підлягають математичній обробці, аналізу, перевірці та порівнянню з відомими результатами. Під час підготовки звіту та публікацій обов’язковим є дотримання принципів академічної доброчесності.

Орієнтовний тематичний план екскурсій (виїзних занять) є

Назва заходу	Місце проведення	Кількість годин
Установча консультація: постановка наукової проблеми та формування індивідуального плану	Кафедра / база практики	за індивідуальним планом
Консультації щодо методики, експерименту, моделювання та оброблення результатів	Кафедра / лабораторія / база практики	за індивідуальним планом
Участь у науковому семінарі, конференції або іншій формі апробації результатів	НУБіП України / наукова установа / онлайн	за індивідуальним планом
Підсумкова консультація та презентація результатів дослідження	Кафедра	за індивідуальним планом

Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення практики студентів

- електронний навчальний курс на навчальному порталі НУБіП України eLearn;
- методичні рекомендації щодо проходження дослідницької практики;
- експериментальне та вимірювальне обладнання кафедри або бази практики;
- пакети прикладних програм MATLAB/Simulink, DIgSILENT PowerFactory, ETAP;
- наукові бази даних Scopus, Web of Science;
- електронні ресурси бібліотеки НУБіП України;
- методичні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи магістра.

Вимоги до написання звіту

Звіт з дослідницької практики повинен відображати результати самостійної науково-дослідної роботи здобувача. Рекомендована структура звіту: титульний аркуш; зміст; вступ із формулюванням актуальності, мети та завдань дослідження; огляд і аналіз наукових джерел; опис об'єкта, предмета та методики дослідження; результати експериментальних або теоретичних досліджень; математичне оброблення, моделювання та аналіз результатів; висновки і рекомендації; список використаних джерел; додатки за необхідності.

У звіті мають бути чітко відокремлені власні результати здобувача. Використані тексти, дані, ідеї та матеріали інших авторів повинні мати належні посилання. Фальсифікація, фабрикація результатів та академічний плагіат не допускаються. До захисту здобувач готує презентацію основних результатів практики.

Вимоги до оформлення звіту: формат А4, шрифт Times New Roman, розмір 14, міжрядковий інтервал – 1,5. Поля: зліва – 30 мм, справа – 10 мм, зверху та знизу – 20 мм. Обсяг – не менше 30 сторінок друкованого тексту.

Форми та методи контролю

Поточний контроль здійснюється керівником практики шляхом перевірки виконання індивідуального плану, результатів наукових досліджень та підготовлених матеріалів. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку за результатами оцінювання виконання індивідуального плану, отриманих результатів дослідження, звіту, презентації та його захисту.

Вид діяльності	Оцінювання, балів
Виконання індивідуального плану практики	30
Результати наукових досліджень	30
Підготовка звіту	20
Презентація та захист звіту	20
Разом	100

Рекомендовані джерела інформації

1. Смолій В.М., Лісовиченко О.І. Основи програмування : навчальний посібник для студентів спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Київ : НУБіП України, 2024. 393 с.
2. Петренко А.В., Мартинюк Л.В. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи проєктування енергетичних об'єктів». Київ : НУБіП України, 2020. 102 с.
3. Гай О.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Перехідні процеси в електроенергетиці». Київ : НУБіП України, 2021. 157 с.
4. Методичні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-науковою програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». НУБіП України.
5. Білик В.Ф., Денисюк С.П. Основи наукових досліджень в енергетиці : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 286 с.
6. Цапенко Є.А., Кузнецов М.П. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2022. 352 с.
7. Кулик М.М., Денисюк С.П., Коцар О.В. Електроенергетичні системи та мережі. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 472 с.
8. Болюх В.Ф., Буряк В.В. Теоретичні основи електротехніки. Харків : НТУ «ХП», 2021. 512 с.
9. Monticelli A. State Estimation in Electric Power Systems: A Generalized Approach. New York: Springer, 2019. 451 p.
10. Grainger J.J., Stevenson W.D. Power System Analysis. New York: McGraw-Hill Education, 2017. 816 p.
11. Glover J.D., Sarma M.S., Overbye T.J. Power System Analysis and Design. – 6th ed. Boston: Cengage Learning, 2017. 864 p.
12. Bollen M.H.J. Understanding Power Quality Problems: Voltage Sags and Interruptions. IEEE Press, 2018. 560 p.
13. Методичні вказівки щодо проходження виробничої практики студентами спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Укл.: І.П. Радько, В.А. Наливайко, О.В. Окушко. К.: ЦП «Компринг», 2023. 64 с.

14. Методичні вказівки до складання звіту з виробничої практики / НУБіП України. К.: НУБіП, 2021. 24 с.

Нормативно-правові та нормативно-технічні документи

1. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ), затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476. Режим доступу: [ПУЕ \(Правила улаштування електроустановок\)](#)
2. Кодекс системи передачі, затверджений постановою НКРЕКП від 14.03.2018 № 309. Режим доступу: [Кодекс системи передачі України](#)
3. Кодекс систем розподілу, затверджений постановою НКРЕКП від 14.03.2018 № 310. Режим доступу: [Кодекс систем розподілу України](#)
4. Закон України «Про ринок електричної енергії» від 13.04.2017 № 2019-VIII. Режим доступу: [Закон України «Про ринок електричної енергії»](#)
5. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 № 848-VIII. Режим доступу: [Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність»](#)
6. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII. Режим доступу: [Закон України «Про вищу освіту»](#)
7. Національна рамка кваліфікацій. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341. Режим доступу: [Національна рамка кваліфікацій](#)
8. Стандарт вищої освіти України другого (магістерського) рівня за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» (за наявності затвердженої редакції МОН України).
9. ДСТУ EN 50160:2023. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загального призначення.
10. ДСТУ IEC 60038:2015. Стандартні напруги IEC.

Електронні ресурси

1. Електронний навчальний портал НУБіП України (eLearn): <https://elearn.nubip.edu.ua>
2. Електронна бібліотека НУБіП України: <https://dglib.nubip.edu.ua>
3. Навчальні матеріали кафедри інженерії енергосистем: <https://nubip.edu.ua/navchalni-materialy-kie>
4. Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»: <https://nubip.edu.ua/osvitni-programy>
5. Міжнародна наукометрична база Scopus: <https://www.scopus.com>
6. Web of Science Core Collection: <https://www.webofscience.com>
7. Національний репозитарій академічних текстів: <https://nrat.ukrintei.ua>
8. ORCID: <https://orcid.org>
9. Google Scholar: <https://scholar.google.com>
10. ResearchGate: <https://www.researchgate.net>

Додаткові електронні ресурси

1. [Кафедра інженерії енергосистем НУБіП України](#)
Офіційна сторінка кафедри: освітня діяльність, наукові дослідження, лабораторії, проекти, практики та підвищення кваліфікації.
2. [Кафедра електротехніки електромеханіки та електротехнологій](#)

Офіційна сторінка кафедри: освітня діяльність, наукові дослідження, лабораторії, проєкти, практики та підвищення кваліфікації.
<https://nubip.edu.ua/department/eee>

3. [Навчальні матеріали кафедри інженерії енергосистем](#)

Електронні навчальні матеріали за напрямками «Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлювальними джерелами» та «Теплоенергетика», матеріали практик і вибіркових дисциплін.

4. [Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»](#)

Опис освітньої програми, освітні компоненти та навчально-методичне забезпечення.

5. [Робочі програми та силабуси дисциплін спеціальності G3 «Електрична інженерія»](#)

Робочі програми, силабуси, підручники, навчальні посібники та методичні матеріали кафедри.