Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

04-03-367М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ПРОГРАМА

проходження науково-дослідної практики
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості
ННІ АКОТ
Протокол № 9 від 31.08.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки та програма проходження науково-дослідної практики для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Рудик А. В., Василець С. В., Літковець С. П. – Рівне : НУВГП, 2023. – 13 с.

Укладачі:
Рудик А. В., доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, доктор технічних наук;
Василець С. В., доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, доктор технічних наук;
Літковець С. П., кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, доктор технічних наук.

Відповідальний за випуск:
Древецький В. В., завідувач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, доктор технічних наук, професор.

Керівник групи забезпечення:
Літковець С. П., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, кандидат технічних наук, доцент/

© А. В. Рудик,
С. В. Василець,
С. П. Літковець, 2023
© НУВГП, 2023

ЗМІСТ

Вступ…….4
1. Мета та задачі практики……..4
2. Зміст практики…….5
2.1. Загальні вимоги…….5
2.2. Проведення науково-дослідної практики……...6
2.3. Обов’язки магістра під час проходження практики……..6
3. Індивідуальне завдання……...7
3.1. Орієнтовна тематика науково-дослідних кваліфікаційних робіт магістра…….7
3.2. Аналіз економічних питань щодо тематики науково-дослідної практики……..…..8
3.3. Техніко-економічне обґрунтування пропонованих до використання в кваліфікаційній роботі заходів…….……...9
4. Вимоги до звіту з практики……9
5. Орієнтовний зміст звіту……...……10
6. Критерії оцінювання при підведенні підсумків практики……11
Перелік літератури……12
Додаток А. Титульна сторінка……..13

ВСТУП

Науково-дослідна практика є останнім етапом навчання на другому (магістерському) рівні магістра та в підготовці до виконання кваліфікаційної роботи. Практика проводиться на підприємствах та установах будь-якої форми власності, виробнича та інша діяльність яких безпосередньо пов'язана з розробленням, експлуатацією та виробництвом електротехнічних та електромеханічних систем, комплексів, пристроїв та засобів, на кафедрі автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій НУВГП, проектних організаціях або науково-дослідних установах. Науково-дослідна практика проводиться в III семестрі, її тривалість – 4 тижні.

У цих вказівках зазначені основні положення науково-дослідної практики, обов'язки магістрів та порядок їх звітності.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Метою науково-дослідної практики є узагальнення професійних (Hard Skills) та неспеціалізованих (Soft Skills) навичок та компетентностей, здобутих протягом освітнього процесу, поглиблення здатності розв'язувати базові практичні проблеми та спеціалізовані завдання в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що передбачають використання теоретичних аспектів та методів фізики, математики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Задачами, що ставляться до науково-дослідної практики, є набуття навичок та вмінь проектування із застосуванням відомих теорій та методів (самостійно або у складі проектної групи) і експлуатації складних систем електропостачання та електрообладнання установок різного призначення, а також збір матеріалів для виконання кваліфікаційної магістерської роботи.

Під час проходження науково-дослідної практики здобувач вищої освіти має поглибити та активізувати такі компетентності (відповідно до ОПП):

- здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання;
- здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди;
- здатність комунікувати з фахівцями суміжних сфер;
- здатність до усвідомленого вибору стратегій міжособистісної взаємодії.
- здатність розробляти методичні й нормативні документи, пропозиції та проводити заходи щодо реалізації розроблених проектів і програм;
- розробляти методичні й нормативні матеріали, а також пропозиції та заходи щодо здійснення розроблених проектів і програм;
- здійснювати монтаж і налагодження силових мереж, комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління об'єктів електроенергетики;
- здійснювати технічне обслуговування силових мереж, комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління об'єктів

електроенергетики.

Програмними результатами проходження переддипломної практики є:

- уміння розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/ недостатньої інформації та суперечливих вимог;

- знання сучасних способів обробки науково-технічної інформації; глибокі знання принципів роботи з сучасним спеціалізованим інформаційним забезпеченням;

- уміння використовувати при дослідженнях сучасні програмні пакети для моделювання, випробування об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;

- уміння правильно оформлювати результати інформаційного пошуку та заявок на патент;

- ефективно взаємодіяти на професійному та соціальному рівні з використанням інформаційних технологій;

- знання сучасних методик та алгоритмів розрахунку й проектування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів і систем;

- розв'язувати класичні, комплексні і непередбачувані завдання при розробці та проектуванні електроенергетичних систем із застосуванням сучасних та інноваційних підходів до їх розв'язання;

- уміння застосовувати результати аналізу перехідних процесів для попередження аварійних ситуацій на об'єктах електроенергетики;

- знання сучасних методів моделювання елементів електричних мереж та електроенергетичних систем, комплексів захисту, автоматики та керування, технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії;

2. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

2.1. Загальні вимоги

За перші два дні практики магістри мають отримати інструктаж з техніки безпеки, оформити пропуск (за потребою) та розробити з керівником практики від підприємства чи установи календарний план практики, ознайомитися з структурою та особливостями підприємства (установи), а також режимом його роботи.

Зміст практики визначається попередньою тематикою кваліфікаційної магістерської роботи та завданням до її розділів. В завданні мають бути наведені початкові дані для виконання цих розділів, задачі для самостійного розв'язання магістром, а також перелік і характеристика графічного матеріалу (це є складовою частиною завдання на виконання кваліфікаційної роботи магістра).

Магістри мають ознайомитись з техніко-економічними задачами підпри-

ємства (установи) так, щоб в подальшій своїй роботі навести розв'язок економічних проблем (або покращення економічної ситуації) за рахунок вдосконалення умов експлуатації, проектування або модернізації енергообладнання.

Магістр, отримавши завдання на науково-дослідну практику (попереднє завдання щодо виконання кваліфікаційної роботи магістра), вивчає особливості технологічного процесу роботи та характеристики об'єкту для визначення вимог до електроенергетичного обладнання та електромеханічних установок. Під час науково-дослідної практики магістрам бажано приймати участь у дослідницьких та пусконалагоджувальних роботах, навіть якщо вони не збігаються з тематикою їх випускних кваліфікаційних робіт, однак відповідають галузі знань.

2.2. Проведення науково-дослідної практики

Науково-дослідна практика проводиться відповідно до навчального плану та силабусу, затверджених у встановленому порядку.

В силабусі науково-дослідної практики наведений календарний графік, в якому передбачено:

- оформлення договору на проведення практики;
- оформлення та отримання перепустки на підприємство (установу);
- вивчення правил техніки безпеки на підприємстві;
- проведення навчальних занять, екскурсій та практичних занять;
- виконання індивідуальних завдань відповідно до плану;
- виконання самостійних завдань в конкретному діючому секторі виробництва;
- оформлення звіту з науково-дослідної практики;
- захист звіту з практики та отримання підсумкового результату.

Магістр під час практики має виконувати правила внутрішнього розпорядку підприємства (установи). Керівник практики від університету разом з керівником практики від підприємства має забезпечити ротацію магістрів по підрозділах підприємства (установи) відповідно до графіку проходження практики.

2.3. Обов'язки магістра під час проходження практики

Магістр під час науково-дослідної практики має:

- виконувати завдання, передбачені програмою практики, в повному обсязі;
- виконувати правила внутрішнього розпорядку роботи, діючі на підприємстві, установі чи науковому закладі;
- ознайомитися і прийняти до виконання правила охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії;
- постійно пам'ятати правила допуску та виконання робіт в діючих електроустановках;
- брати участь в раціоналізаторській та винахідницькій роботі за завдан-

нями випускової кафедри АЕ та КІТ;

- відповідати за виконану роботу та її результати разом зі штатними працівниками підприємства (установи);

- вести щоденник практики, в який заносити потрібні результати, статистичні дані, зміст лекцій керівників, схеми електроустаткування та ін.

3. ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

На початку науково-дослідної практики магістр на випусковій кафедрі отримує індивідуальне завдання, зміст якого визначається попередньо сформульованою темою кваліфікаційної роботи. Індивідуальне завдання потрібне для ґрунтовного вивчення спеціальної задачі чи для роботи дослідного характеру.

Індивідуальним завданням можуть бути реальні розробки, які мають реальний виробничий інтерес для підприємства і можуть впроваджуватися у виробництво. Тому завдання такого типу може видаватися на підприємстві керівником практики або вибиратися самим магістром після консультацій з керівником практики (від виробництва або університету).

3.1. Орієнтовна тематика науково-дослідних кваліфікаційних робіт магістра

1. Дослідження енергетичних процесів статичних тиристорних компенсаторів з примусовою комутацією.

2. Синтез та моделювання цифрових фільтрів програмними засобами MATLAB для виявлення спектральних компонент сигналів енергосистеми.

3. Розроблення та дослідження фільтра Баттерворта для пристроїв цифрового релейного захисту.

4. Дослідження динамічних властивостей крокового двигуна.

5. Дослідження аварійних режимів в електромережі 110 кВ та обґрунтування схеми мікропроцесорного релейного захисту.

6. Використання технологій інтелектуальних електромереж (SMART GRID) для керування енергоефективністю системи електропостачання.

7. Дослідження режимів роботи електричного обладнання електростатичного коронного барабанного сепаратора.

8 Дослідження перехідних процесів в системі електропостачання насосних агрегатів головного водовідливу шахти.

9. Розроблення моделей та алгоритмів автоматичного керування штучним освітленням.

10. Дослідження перехідних процесів в кабельних лініях 6(10) кВ при коротких замиканнях.

11. Дослідження режимів роботи статичних тиристорних компенсаторів реактивної потужності з ізольованою нейтраллю.

12. Дослідження схем підключення другого енергоблоку Хмельницької АЕС до енергосистеми Польщі.

13. Компенсація взаємовпливу неоднорідних електричних мереж з використанням крос-технологій.

14. Вплив систем електричного обігріву будівель на загальне споживання електричної енергії.

15. Дослідження перенапруг в мережах 6-35 кВ при однофазному замиканні на землю.

16. Дослідження квазістаціонарних перехідних процесів в асинхронному частотно-керованому електроприводі.

17. Дослідження енергетичних процесів статичних компенсаторів реактивної потужності з компенсованою нейтраллю.

18. Дослідження режимів роботи електропровідної арматури на Хмельницькій АЕС з перспективою її модернізації.

19. Моделювання ходу променів через оптичну систему світлового приладу зі світлодіодним джерелом.

20. Дослідження режимів роботи статичних тиристорних компенсаторів з примусовою комутацією для мереж з ізольованою нейтраллю.

21. Дослідження методів цифрової фільтрації для підвищення достовірності виявлення спектральних компонент сигналів енергосистеми.

22. Математичне моделювання елементів вторинної оптики світлодіодного пристрою.

23. Дослідження ефективності функціонування трифазного активного випрямляча з двоконтурною системою автоматичного регулювання.

24. Дослідження перехідних процесів в системі електропостачання власних потреб АЕС.

25. Розробка методу контролю стану полімерної ізоляції електричних кабелів і електропроводів та дослідження процесу її старіння.

26. Розроблення та дослідження амплітудно-фазового методу вимірювання добротності реактивних елементів.

27. Дослідження функціонування засобів компенсації реактивної потужності для мереж з різкозмінним навантаженням.

28. Дослідження та моделювання режимів роботи вітрогенератора в складі енергосистеми.

29. Розроблення та дослідження фазового методу вимірювання добротності індуктивних елементів.

30. Дослідження функціонування двонаправленого перетворювача частоти у складі електропривода підйомного механізму.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт відповідає науковим напрямам кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій і визначається проблемними питаннями підприємств, установ та організацій регіону.

3.2. Аналіз економічних питань щодо тематики науково-дослідної практики

Науково-дослідна практика є одним з основних етапів виробничо-прак-

тичного навчання, метою якого є закріплення і поглиблення теоретичних та економічних знань магістра, отриманих на завершальному етапі навчання, а також відбір інформації, необхідної для проведення техніко-економічного обґрунтування проектних рішень в кваліфікаційній роботі.

В економічному розділі кваліфікаційної роботи (якщо такий розділ передбачений завданням) магістр на базі отриманих знань має вміти застосовувати організаційно-економічний механізм керування енергетичними витратами для впровадження енергозберігаючих технологій та підвищення ефективності виробництва.

3.3. Техніко-економічне обґрунтування пропонованих до використання в кваліфікаційній роботі заходів

1. Аналіз основних техніко-економічних показників структурного підрозділу підприємства (цеху, дільниці та ін.).

Тут проводиться аналіз техніко-економічних показників роботи структурного підрозділу підприємства для виявлення відхилення їх фактичного рівня від запланованого та величини фактичної ємності енергетичної складової для обґрунтування доцільності вибору організаційно-технічних рішень.

2. Аналіз додаткового об’єму інвестицій, потрібних для реалізації проектних рішень.

3. Розрахунок економічної ефективності організаційно-технічних заходів.

Тут проводиться аналіз зміни експлуатаційних витрат в результаті впровадження організаційно-технічних заходів, що є джерелом утворення можливого приросту прибутку та показників економічної ефективності інвестиційного проекту.

4. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ З ПРАКТИКИ

Звіт з науково-дослідної практики є основним документом, що визначає роботу магістра під час практики. Звіт складається відповідно до програми практики з обов’язковим застосуванням матеріалів, які показують рівень і повноту виконання індивідуального завдання.

Звіт має бути складений українською мовою, грамотно і складатися зі змісту, вступу, розділів, передбачених програмою, висновків та переліку літератури. Опис має бути коротким, зрозумілим, з цифровими даними, ескізами, електричними, структурними, функціональними і технологічними схемами, різними кресленнями та графіками (склад матеріалу звіту визначається завданням). У звіті має бути достатня кількість ілюстрацій для повного розуміння мети всіх розділів.

Зразок титульної сторінки наведений в додатку А.

Структура та оформлення звіту з науково-дослідної практики мають відповідати нормам [6]. Текст звіту має бути написаний чітко та грамотно з використанням редактора Microsoft Word. Тип шрифта – Times New Roman, розмір 14, міжрядковий інтервал 1,5, відступ першого рядка 1,25 см, відступи між абзацами відсутні. Розміри полів: ліве – 25 мм; праве – 10 мм; верхнє і нижнє –

20 мм. Нумерація сторінок звіту наскрізна, номери таблиць – у верхньому лівому куті. Друкується звіт на одній стороні аркушів формату А4. Обсяг звіту – 25-35 сторінок.

Звіт перевіряє керівник практики від підприємства і ставить оцінку на титульній сторінці звіту (та в щоденнику за наявності). Також на титульному аркуші звіту ставиться відмітка про здачу перепустки, якщо вона була видана на період практики.

Далі звіт здається на перевірку керівнику практики від університету. Диференційний залік з практики приймає керівник практики від університету протягом одного тижня після закінчення практики.

5. ОРІЄНТОВНИЙ ЗМІСТ ЗВІТУ

Звіт має висвітлювати всі питання програми практики і складатися з таких розділів.

Вступ

Розкриває сутність та стан наукової проблеми та її значущість, а також обґрунтовує необхідності проведення дослідження. Орієнтовний обсяг вступу 2-3 сторінки. Загальну характеристику роботи подають у такій послідовності:

- оцінка сучасного стану проблеми;
- відомі методи розв’язання поставленої задачі (проблеми);
- актуальність роботи;
- взаємозв’язок з іншими науковими роботами.

Основна частина

В розділах основної частини необхідно навести:

- огляд літератури за темою і вибір напрямків досліджень;
- виклад загальної методики і основних методів досліджень;
- експериментальну частину і методику досліджень;
- відомості щодо проведених теоретичних і (або) експериментальних досліджень, їх статистичне оброблення (за потребою);
- аналіз і узагальнення результатів досліджень.

В огляді літературних джерел наводять основні етапи розвитку наукової думки за даною проблемою. Стисло та критично висвітлюючи стан проблеми, автор має виділити питання, які залишились нерозв’язаними, і визначити свій потенційний вклад у розв'язанні задачі. Бажано завершити цей розділ короткими висновками щодо необхідності проведення досліджень у даному напрямку. Загальний обсяг огляду літературних джерел не має перевищувати 20% від обсягу основної частини роботи.

В наступних розділах з потрібною повнотою і деталізацією викладаються результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що він вніс у розв’язання поставленої проблеми.

Висновки

Викладають найбільш важливі отримані наукові та практичні результати з даного питання (проблеми).

Перелік посилань

Посилання на літературні джерела у переліку посилань необхідно розміщувати або у порядку появи їх у тексті, або за абеткою. Бібліографічний опис джерел складають за чинними стандартами з бібліотечної та видавничої справи. Потрібну інформацію можна отримати з таких стандартів:

- ДСТУ 3582-97 «Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові в бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила»;
- ДСТУ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»;
- ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».
- ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення.

Додатки

За потреби до додатків варто включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи:

- проміжні математичні формули та розрахунки;
- таблиці допоміжних даних;
- інструкції і методики, опис алгоритмів і програм розв'язання задач, розроблених при виконанні роботи;
- допоміжні ілюстрації.

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРИ ПІДВЕДЕННІ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

По закінченню практики магістр має скласти звіт і здати його керівнику практики від університету. Звіт з практики крім технічних даних, необхідних для виконання кваліфікаційної роботи, має також містити дані, що характеризують діяльність підприємства.

КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ПРАКТИКИ
(тривалість науково-дослідної практики – 4 тижні)

№	Види організаційної і навчальної роботи	Кількість робочих днів
1	Інструктаж з техніки безпеки та охорони праці	2
2	Виконання індивідуального завдання	6
3	Участь у виконанні виробничих завдань (досліджень) на робочих місцях, збір матеріалів та складання звіту	15
4	Остаточне оформлення звіту з практики, внесення корегувань за зауваженнями керівника	2
5	Здача літератури та майна підприємства, отриманого під час проходження практики	1
6	Складання заліку	1

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання	
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. №1556-VII (Відомості Верховної Ради, 2014, №37-38, ст. 2004).
2. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України, затв. наказом МОНУ від 08.04.1993 р. №93.
3. Концепція практичної підготовки студентів НУВГП. URL: http://ep3.nuwm.edu.ua/5617/
4. Тимчасове положення про організація проведення практик для здобувачів вищої освіти НУВГП. URL: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/nmv/documenty
5. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
6. ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
7. ДСТУ Б А.2.4-21:2008 Силове електрообладнання. Робочі креслення.
8. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення.
9. Правила улаштування електроустановок. Вид. 5-те, перероб. і. доп. Харків : Індустрія, 2014. 796 с.

ДОДАТОК А
Титульна сторінка

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

ЗВІТ

з науково-дослідної практики
з ___.___.20___ р. по ___.___.20___ р.
на підприємстві: _____

Виконав: студент ___курсу, групи_____
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

_____
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(прізвище та ініціали)

Рівне - 20__