



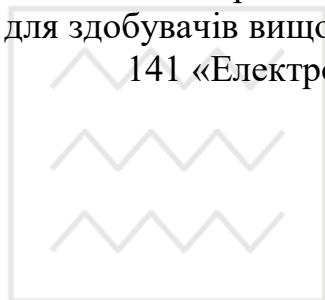
Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматичної, кібернетичної та
обчислювальної техніки
Кафедра автоматизації, електротехнічних та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

04-03-232

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до організації проходження науково-дослідної практики
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
денної та заочної форм навчання



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Рекомендовано науково-методичною
комісією зі спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»
Протокол № 1 від 04 вересня 2018 р.

Рівне – 2018

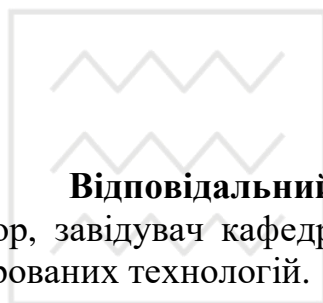


Методичні вказівки до організації проходження науково-дослідної практики для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання / С. В. Василець, В. В. Древецький, А. В. Рудик. – Рівне: НУВГП, 2018. – 13 с.

Укладачі: Василець С. В., д.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій;

Древецький В. В., д.т.н., професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій;

Рудик А. В., д.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.



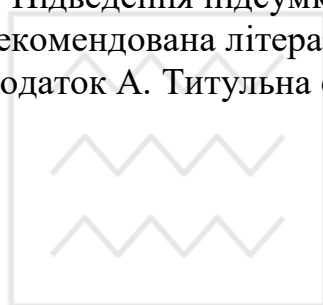
Відповідальний за випуск – Древецький В. В., докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

© С. В. Василець,
В. В. Древецький,
А. В. Рудик, 2018
© НУВГП, 2018



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 індивідуальних завдань, що пропонують магістрам для виконання науково-дослідних кваліфікаційних робіт.....	7
3.2. Вивчення економічних питань під час науково-дослідної практики.....	9
3.3. Основні питання техніко-економічного обґрунтування розроблених заходів.....	9
4. Вимоги до звіту.....	9
5. Приблизний зміст звіту.....	10
6. Підведення підсумків практики. Критерії оцінювання.....	11
Рекомендована література.....	12
Додаток А. Титульна сторінка.....	13





ВСТУП

Науково-дослідна практика є одним з останніх етапів навчання магістра і його підготовкою до виконання кваліфікаційної науково-дослідної роботи. Практика має проводитись безпосередньо на промислових підприємствах та інших установах, діяльність яких безпосередньо пов'язана з експлуатацією, розробкою і виробництвом електромеханічних установок та комплексів транспортних засобів, а також на кафедрі автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій НУВГП або у відповідних науково-дослідних інститутах чи конструкторських бюро. Термін проведення науково-дослідної практики – III семестр, тривалість – 4 тижні.

У методичних вказівках викладені основні положення такої практики, обов'язки магістрів та порядок їх звітності.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Метою науково-дослідної практики є набуття сукупності знань, умінь, навичок та інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за освітньо-професійною програмою вищої школи підготовки магістрів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», а також вивчення практичних методів безпечної організації праці в умовах діючих електроустановок.

Задачами практики є набуття вмінь самостійного проектування і експлуатації складних систем електрообладнання електромеханічних установок, а також збір матеріалів для виконання всіх розділів випускної кваліфікаційної роботи магістра.

У процесі проходження науково-дослідної практики магістри мають набути низку компетентностей та умінь:

- здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов та вимог, здатність до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановки мети і вибору шляхів її досягнення;

- здатність здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел;

- здатність працювати як індивідуально, так і в команді;

- здатність використовувати на практиці навички та вміння щодо організації науково-виробничих робіт, управління колективом, впливу на формування цілей команди, впливу на її соціально-психологічний клімат в потрібному для досягнення цілей напрямку, оцінки якості результатів діяльності;

- здатність використовувати знання правових та етичних норм при оцінці наслідків своєї професійної діяльності, при розробці та здійсненні соціально-значущих проектів;

- здатність до переоцінки накопиченого досвіду, аналізу своїх можливос-



тей, готовність до здобування нових знань, використання різних засобів і технологій навчання. здатність застосовувати сучасні та перспективні інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної діяльності;

- здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для створення нових та при обслуговуванні існуючих електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і їх складових;

- здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні і математичні експерименти для розв'язання інженерних завдань;

- здатність самостійно проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі;

- здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;

- здатність формулювати технічні завдання, розробляти і використовувати засоби автоматизації при проектуванні і технологічній підготовці виробництва;

- вибирати методи і моделювати явища та процеси в динамічних системах, а також аналізувати отримані результати;

- застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових інженерних завдань;

- застосовувати отримані знання й практичні навички для створення нових та експлуатації існуючих електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем та їх складових;

- здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел;

- ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;

- поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для розв'язання завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів;

- самостійно проектувати систему та її елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі;

- аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення;

- здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення.

2. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

2.1. Загальні вимоги

Протягом перших 3-х днів магістри мають одержати інструктаж з техніки безпеки, оформити пропуск та розробити з керівником практики від підприємства (ВНЗ) календарний план проходження практики, ознайомитися з структурою підприємства (ВНЗ), режимом його роботи та керування.



В подальшому зміст практики визначається залежно від теми кваліфікаційної науково-дослідної роботи і завданнями для окремих її розділів. В завданнях приводяться початкові дані для виконання цих розділів, задачі, які магістр має самостійно розв'язати, а також перелік і характеристика графічного матеріалу.

Магістри мають ознайомитись і вивчити техніко-економічні задачі підприємства (ВНЗ) таким чином, щоб потім в роботі привести своє рішення економічних проблем за рахунок вдосконалення умов експлуатації, проектування чи модернізації енергетичного обладнання.

Одержавши завдання для виконання випускової кваліфікаційної роботи, магістр уважно вивчає особливості технологічного процесу роботи і характеристику об'єкту для виявлення вимог до електромеханічних установок (комплексів транспортних засобів). Магістри протягом науково-дослідної практики приймають участь в дослідницьких і налагоджувальних роботах, якщо вони збігаються з темою кваліфікаційної науково-дослідної роботи.

2.2. Проведення науково-дослідної практики

Науково-дослідна практика проводиться згідно з навчальним планом та робочою програмою, які затверджуються ректором університету.

В робочій програмі науково-дослідної практики має бути календарний графік, в якому необхідно передбачати:

- оформлення і отримання перепустки на підприємство;
- вивчення правил техніки безпеки;
- проведення навчальних занять та екскурсій;
- виконання індивідуальних завдань;
- виконання самостійних завдань на конкретній діючій ділянці виробництва;
- оформлення звіту;
- захист звіту і отримання заліку чи оцінки.

Магістр має виконувати правила внутрішнього розкладу підприємства (ВНЗ). Керівник практики від університету має (разом з керівником від підприємства) забезпечити перехід магістрів по підрозділах підприємства згідно з графіком проходження практики.

2.3. Обов'язки магістра під час проходження практики

Магістр зобов'язаний:

- повністю виконувати завдання, які передбачені програмою практики;
- підкорюватись діючим на підприємстві, науковому закладі чи іншій організації правилам внутрішнього трудового розпорядку;
- вивчити і виконувати правила охорони праці, техніки безпеки та промислової санітарії;
- постійно пам'ятати правила допуску, поведінки і виконання робіт в діючих електроустановках;



- приймати участь в раціоналізаторській та винахідницькій роботі згідно завдань випускової кафедри;
- нести відповідальність за виконану роботу і її результати нарівні зі штатними працівниками;
- вести щоденник, в який занотовуються необхідні цифрові матеріали, зміст лекцій, виконувати ескізи, рисувати графіки, рисунки та ін.

3. ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Перед початком науково-дослідної практики магістру на кафедрі видається індивідуальне завдання, зміст якого залежить від теми кваліфікаційної науково-дослідної роботи. Індивідуальне завдання необхідне для поглибленого вивчення спеціальної задачі чи для роботи дослідницького характеру.

У вигляді індивідуального завдання можна видавати реальні розробки, які представляють реальний інтерес для підприємства і можуть бути впроваджені у виробництво. Тому таке завдання може видаватися безпосередньо на підприємстві керівником практики, а також вибиратися самим магістром.

3.1. Орієнтовна тематика індивідуальних завдань, що пропонують магістрам для виконання науково-дослідних кваліфікаційних робіт

1. Дослідження режимів роботи насосних станцій з різноманітними регульовальними пристроями.
2. Дослідження перехідних процесів синхронного двигуна методом структурного моделювання.
3. Дослідження систем векторного керування електроприводами насосних агрегатів, адаптивних до змін гідравлічного опору мережі.
4. Проектування та дослідження асинхронного електропривода установки ультразвукового контролю прокатного виробництва.
5. Цифрова безпроводна резонансна система передачі електричної енергії потужністю до 10 кВт.
6. Розробка та дослідження тягового електропривода електромобіля з метою вирівнювання навантажень на мотор-колесо.
7. Дослідження впливу ємнісних накопичувачів енергії на режими роботи синхронних електроприводів.
8. Розробка та дослідження позиційної системи керування на базі персонального комп'ютера.
9. Розробка та дослідження мікропроцесорної позиційної системи керування електроприводом постійного струму.
10. Дослідження пускових режимів синхронного двигуна з різноманітними пристроями.
11. Дослідження режимів роботи синхронних електроприводів з автоматичним регулюванням збудження.
12. Дослідження режимів роботи синхронного двигуна турбокомпресо-



ра.

13. Дослідження режимів роботи автономного синхронного генератора з різними системами збудження.
14. Дослідження режимів роботи асинхронного генератора з векторною системою керування.
15. Синтез та дослідження електромеханічної оптимальної системи керування тиском.
16. Синтез та дослідження оптимальної системи розривного керування електроприводом.
17. Розробка віртуальних моделей електроприводів екскаватора та дослідження з їх допомогою характеристик системи.
18. Синтез та дослідження електромеханічних систем оптимального керування витратою.
19. Дослідження та побудова електропривода оптимального керування, що забезпечує точну зупинку транспортувальних виробів.
20. Дослідження мікропроцесорних систем векторного керування асинхронними електроприводами.
21. Дослідження режимів роботи насосних станцій з різними регульовальними пристроями.
22. Синтез та дослідження оптимального контуру релейного регулювання швидкості двигуна постійного струму (ДПС) незалежного збудження.
23. Дослідження динамічних характеристик асинхронного електропривода з векторним керування у складі оптимальних за швидкодією систем позиціонування.
24. Дослідження режимів роботи автомобільної мікропроцесорної системи запалювання в динамічних режимах з метою мінімізації та оптимізації паливних витрат.
25. Дослідження та розробка заходів щодо зниження енергоспоживання димовсмоктувача ТЕЦ.
26. Дослідження та розробка заходів по зниженню енергоспоживання відцентровим вентилятором ТЕЦ.
27. Розробка заходів і обґрунтувань щодо зниження енергетичної складової у собівартості промислового виробництва.
28. Розробка методики визначення питомих норм споживання енергоносіїв при різних об'ємах виробництва.
29. Розробка концепції побудови комплексної системи обліку енергоносіїв для формування енергоефективності режимів роботи обладнання в умовах виробництва.
30. Створення методики постійного контролю за виконанням встановлених норм споживання і формування системи визначення понаднормових витрат.
31. Розробка і обґрунтування впровадження регульованого електропривода насосних станцій подачі води (системи каналізації).
32. Формування комплексної програми заходів щодо ефективного використання енергоресурсів.
33. Дослідження режимів і розробка раціональних шляхів удосконален-



ня систем енергоспоживання підприємства.

Тематика кваліфікаційних науково-дослідних робіт відповідає науковим напрямкам кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій і сформульована відповідно до проблемних питань підприємств регіону.

3.2. Вивчення економічних питань під час науково-дослідної практики

Науково-дослідна практика є значним етапом виробничого навчання і має на меті закріплення теоретичних та економічних знань магістра, одержаних на завершальному етапі навчання, а також підбір матеріалів, необхідних для виконання техніко-економічного обґрунтування проектних рішень в кваліфікаційній науково-дослідній роботі.

В економічній частині кваліфікаційної науково-дослідної роботи магістр на підставі одержаних знань має вміти застосовувати організаційно-економічний механізм управління енергетичними витратами з метою впровадження енергозберігаючих технологій і підвищення ефективності виробництва.

3.3. Основні питання техніко-економічного обґрунтування розроблених заходів

1. Аналіз основних техніко-економічних показників роботи структурного підрозділу підприємства.

У цьому розділі проводиться аналіз техніко-економічних показників роботи структурного підрозділу підприємства для виявлення відхилення фактичного їх рівня від запланованого та величини фактичної затратоємності за енергетичною складовою з метою обґрунтування доцільності вибору організаційно-технічних рішень.

2. Розрахунок додаткового обсягу інвестицій, необхідних для реалізації проектних рішень.

3. Розрахунок економічної ефективності організаційно-технічних заходів.

У цьому розділі проводиться розрахунок зміни експлуатаційних витрат за результатами впровадження організаційно-технічних заходів, що є джерелом утворення можливого приросту прибутку та показників оцінки економічної ефективності інвестиційного проекту.

4. ВИМОГИ ДО ЗВІТУ

Звіт з науково-дослідної практики є основним документом, який характеризує роботу магістра за термін практики. Звіт складається за програмою практики з обов'язковим включенням матеріалів, які характеризують виконання індивідуального завдання.

Звіт має бути написаний українською мовою, грамотно і складатися із змісту, вступу, розділів, передбачених програмою, та висновків. Опис має бути коротким, зрозумілим, з цифровими даними, ескізами, з електричними і техно-



логічними схемами, кресленнями і графіками. У звіті має бути достатня кількість ілюстрацій для того, щоб мета всіх розділів була повністю зрозумілою.

Зразок титульної сторінки наведений в додатку А.

Звіт має бути набраним на ПК чи написаним від руки розбірливим почерком на аркушах паперу формату А4 відповідно ДСТУ 2.0301-66 та ілюстрований схемами, ескізами і графіками. Обсяг звіту – 30-40 сторінок.

Сторінки звіту не обов'язково обводити рамкою, а поля відокремлювати лінією. Розміри полів: ліве – 25 мм; праве – 10 мм; верхнє і нижнє – 20 мм. Нумерація сторінок звіту наскрізна, номери таблиць – у верхньому правому куті.

Звіт перевіряється керівником практики від підприємства, який дає письмовий відгук і ставить оцінку в щоденнику. Підпис керівника практики від підприємства завіряється у відділі технічного навчання (на звіті та в щоденнику).

Крім того, на титульному аркуші звіту ставиться відмітка про здачу перепустки, якщо така видавалася на період практики.

Далі звіт здається на перевірку керівнику практики від ВНЗ. Диференційний залік по практиці приймається керівником практики від ВНЗ протягом одного тижня після закінчення практики або у останні три дні практики.

5. ПРИБЛИЗНИЙ ЗМІСТ ЗВІТУ

Звіт має висвітлювати всі питання програми практики, відповідати вимогам, наведеним в п. 9, і складатися з таких розділів.

Вступ

Розкриває сутність і стан наукової задачі та її значущість, обґрунтування необхідності проведення дослідження. Орієнтовний обсяг вступу 2-4 сторінки. Загальну характеристику роботи подають в рекомендованій послідовності:

- оцінка сучасного стану проблеми;
- світові тенденції розв'язання поставлених задач;
- актуальність роботи;
- взаємозв'язок з іншими науковими роботами.

Основна частина

В розділах основної частини наводять: огляд літератури за темою і вибір напрямків досліджень, виклад загальної методики і основних методів досліджень, експериментальну частину та методику досліджень, відомості щодо проведених теоретичних та (або) експериментальних досліджень, аналіз і узагальнення результатів досліджень.

В огляді літератури окреслюються основні етапи розвитку наукової думки за даною проблемою. Стисло, критично висвітлюючи стан проблеми, автор має назвати ті питання, що залишились невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні задачі. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі. Загальний обсяг огляду літератури не має перевищувати 20% від обсягу основної частини роботи.

В наступних розділах з вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що він вносить у розробку проблеми.



Висновки

Викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані на практиці.

Перелік посилань

Посилання на літературні джерела у переліку посилань слід розміщувати або у порядку появи їх в тексті, або за абеткою. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Зокрема, 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».

Додатки

За необхідності до додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття роботи:

- проміжні математичні доведення, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- інструкції і методики, опис алгоритмів і програм розв'язання задач на ЕОМ, які розроблені в процесі виконання роботи;
- ілюстрації допоміжного характеру.

6. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Після закінчення терміну практики магістр складає звіт і здає його керівнику практики від ВНЗ одночасно із щоденником, підписаним і оціненим безпосередньо керівником практики від підприємства. Звіт про практику повинен мати крім технічних даних, необхідних для виконання кваліфікаційної науково-дослідної роботи, також дані, які 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 і складання звіту	15
4	Остаточне оформлення звіту з практики, внесення коректив за зауваженнями керівника	2
5	Здача літератури та майна підприємства	1
6	Складання заліку	1



Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання	
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні вказівки до виконання дипломної (бакалаврської) роботи для студентів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» / В. В. Древецький, С. В. Василець, В. А. Давиденко, А. В. Рудик, С. П. Літковець. – Рівне: НУВГП, 2017. – 83 с.

2. Методичні вказівки до виконання дипломної (бакалаврської) роботи для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / В. В. Древецький, С. В. Василець, В. А. Давиденко, А. В. Рудик, С. П. Літковець. – Рівне: НУВГП, 2017. – 114 с.

3. Правила улаштування електроустановок [5те вид., перероб. і доп.]. – Харків: Індустрія, 2014. – 796 с.

4. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 39 с. – Режим доступу: http://vetlabresearch.gov.ua/naukovo-doslidna-rabota/normatyvno-pravovi-dokumenty/?ELEMENT_ID=1364.

5. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные. – Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/1200003503>.

6. ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. – Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/1200001732>.

7. ГОСТ 2.750-68. Условные графические обозначения. – Режим доступу: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293793/4293793835.pdf>.

8. ГОСТ 2.755-74. Условные графические обозначения. – Режим доступу: <http://gostrf.com/normadata/1/4293793/4293793831.pdf>.

9. ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. – Режим доступу: http://robot.bmstu.ru/files/GOST/gost_2.702-75.pdf.

10. Р 50-77-88. Рекомендации ЕСКД. Правила выполнения диаграмм. – Режим доступу: <http://gostrf.com/normadata/1/4293850/4293850375.htm>.

11. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с. – Режим доступу: <http://lib.pu.if.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>.



ДОДАТОК А
Титульна сторінка

Форма № Н-9.02

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

Місце проходження практики: _____

Термін практики з _____ по _____

Виконав студент _____
(підпис, прізвище та ініціали)

Керівник практики від підприємства _____
(посада, підпис, прізвище та ініціали)

Керівник практики від університету _____
(посада, підпис, прізвище та ініціали)

Дата складання заліку « ____ » _____ 20__ р.

Оцінка: _____

Члени комісії: _____
(посада, підпис, прізвище та ініціали)

Рівне – 20__ р.