



Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Факультет електроніки та інформаційних технологій

**Програма науково-дослідної практики**  
здобувачів вищої освіти *другого (магістерського) рівня*  
спеціальності 171 «Електроніка»  
освітньо-наукової програми  
«Електронні інформаційні системи»  
очної форми здобуття вищої освіти

Суми  
Сумський державний університет  
2023

Програма науково-дослідної практики здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня / укладач Л.В. Однорець. – Суми: Сумський державний університет, 2023. – 27 с.

Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики  
факультету електроніки та інформаційних технологій

## ВСТУП

Методичні вказівки до виконання та оцінювання науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти. Відповідно до Стандарту вищої освіти України, затвердженого Наказом МОН України від 30.04.2020 р. № 580 для спеціальності 171 «Електроніка», науково-дослідна практика магістра забезпечує такі **програмні результати навчання**:

ПРН2. Моделювати та експериментально досліджувати об'єкти та процеси в електроніці та технології електронної промисловості.

ПРН4. Розробляти маловідходні, енергозберігаючі та екологічно чисті технології з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності людей, раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.

ПРН8. Здійснювати та координувати розробку, підбір, використання та модернізацію необхідного обладнання, інструментів і методів при організації виробничого процесу з урахуванням технічних та технологічних можливостей, сучасних наукоємних методів, засобів та технічних рішень.

ПРН13. Організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами з урахуванням технічних, технологічних та економічних факторів.

ПРН16. Досліджувати електронні процеси та властивості функціональних нанорозмірних матеріалів мікро- і сенсорної електроніки з використанням сучасних програмних засобів моделювання та автоматизації розрахунків, проведення наукових експериментів з комп'ютерною обробкою і аналізом даних.

ПРН17. Проектувати, оцінювати та впроваджувати у виробництво електронні, сенсорні, волоконно-оптичні прилади і системи та програмне забезпечення для них з урахуванням вимог надійності, економічності, екологічності та енергозбереження.

Мета науково-дослідної практики полягає в формуванні у здобувачів вищої освіти здатності до самостійного вирішення задач з дослідження та моделювання

властивостей матеріалів електроніки з використанням сучасного наукового обладнання, розробки, програмування та експлуатації електронних інформаційних систем, набуття навичок проведення наукового дослідження, виявлення проблем та пошуку рішень при розв'язанні задач професійної і науково-дослідної діяльності підготовки.

Основні завдання для науково-дослідної практики магістра за **освітньо-науковим ступенем** підготовки – продемонструвати здатність розв'язування складних спеціалізованих задач та вирішування практичних проблем професійної діяльності в галузі електроніки та/або в процесі навчання, що передбачає проведення систематизованих або комплексних досліджень та/або здійснення інновацій у галузі електроніки й характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог; здатність до системного розв'язування задач розроблення, аналізування, розрахунку, моделювання електронних інформаційних компонентів, пристроїв і систем різного призначення; здатність презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям, вести дискусію та аргументувати власну позицію; здатність планувати й здійснювати дослідження з використанням сучасних експериментальних методів та інструментів і методів комп'ютерного моделювання, аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки й рекомендації.

Науково-дослідна практика забезпечує **загальні і фахові компетентності**.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі електроніки та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій у галузі електроніки та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК4. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації

з різних джерел.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.

### ***Фахові компетентності:***

СК1. Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень.

СК2. Здатність планувати і реалізовувати інноваційні проекти у сфері електроніки, захищати права на інтелектуальну власність.

СК3. Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення.

СК4. Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації, штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів в електронних компонентах, пристроях і системах.

СК5. Здатність забезпечувати ефективність та якість вимірювань в електронних компонентах, пристроях і системах.

СК8. Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем.

СК10. Здатність презентувати результати досліджень фахівцям і нефхівцям, вести дискусію і аргументувати власну позицію.

### ***Орієнтована тематика науково-дослідної практики.***

1. Магнітоелектронні системи: фізика процесів, технології та характеристики

2. Електронні системи керування датчиками вологості і магнітного поля

3. Сенсори магнітного поля на основі багатокомпонентних матеріалів

4. Чутливі елементи сенсорів температури і магнітного поля на основі багатокомпонентних плівкових сплавів

5. Чутливі елементи сенсорної електроніки на основі високоентропійних сплавів

6. Тензорезистивні властивості багатокомпонентних плівкових матеріалів як елементів гнучкої електроніки
7. Структурні та електрофізичні властивості матеріалів на основі карбону
8. Фізичні процеси в елементах спінтроніки: теплові ефекти в системах феромагнітних наночастинок
9. Безконтактні інформаційні системи на основі RFID-технології
10. Технології мікро LED: сучасний стан та перспективи розвитку
11. Системи аналізу даних з елементами штучного інтелекту на базі мікропроцесорних платформ
12. IoT системи на основі мікроконтролерів ESP: концепція мережі та програмне забезпечення
16. Архітектура автоматизованих систем на основі mesh-мереж
17. Польові транзистори як підсилювальні та логічні елементи інтегрованої електроніки
18. Діодні лазери як елементи електронних інформаційних систем
19. Лазерні прилади і системи в електроніці: формування топології елементної бази та обробка матеріалів
20. Електропровідність багат шарових металевих, у т.ч. високоентропійних нанорозмірних функціональних матеріалів для електроніки
- 21-25 Теми, запропоновані здобувачами або керівниками НДР

Під час підготовки звіту з науково-дослідної практики здобувач вищої освіти зобов'язаний додержуватися принципів **академічної доброчесності** згідно з Положенням про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин у Сумському державному університеті та Кодексом академічної доброчесності СумДУ. Звіт з науково-дослідної практики не повинен містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.

# **Розділ 1. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

## **1.1 Мета практики**

Метою практики є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них, на базі одержаних у вищому навчальному закладі знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності. Практика студентів передбачає безперервність та послідовність її проведення при одержанні потрібного достатнього обсягу практичних знань і умінь відповідно до різних освітніх та кваліфікаційних рівнів: бакалавр, спеціаліст, магістр.

Залежно від конкретної спеціальності або спеціалізації студентів практика може бути: навчальна, технологічна, експлуатаційна, конструкторська, педагогічна, економічна, науково-дослідна та інші види практики.

## **1.2. Бази практики**

Магістри мають можливість проходити науково-дослідну практику за професійним спрямуванням на базі випускової кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики, а також на підприємствах і організаціях, в наукових установах м. Суми, Сумської області та інших областей України в рамках укладених договорів про співпрацю. А саме: науково-дослідних установах: Інститут прикладної фізики НАН України (м.Суми); на промислових підприємствах (Shkoda Transportation, ПАТ «Сумиобленерго), концерні НІКМАС; ТОВ "НВП "УКРІНТЕХ"; ТОВ "ГлобалЛоджик Україна"; ІТ- компанії (NetCracker, PortaOne,

ПАТ «Укртелеком», MindK, CPCS); ТОВ "Кьютестлаб"; комп'ютерних фірмах (CompService, Спектр-АС, ПрофТел); закладах професійної та вищої освіти. Група забезпечення, гарант освітньої програми, які забезпечують підготовку з спеціальності і реалізацію освітньої програми, відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти.

### **1.3. Організація і керівництво практикою**

До керівництва практикою студентів залучаються досвідчені викладачі кафедр, які брали безпосередню участь в навчальному процесі, по якому проводиться практика. Розподіл студентів на практику проводиться кафедрами і відділом практики з урахуванням замовлень на підготовку спеціалістів і їх майбутнього місця роботи після закінчення навчання. Бази практик в особі їх перших керівників разом з вищими навчальними закладами несуть відповідальність за організацію, якість і результати практики студентів.

### **1.3 Підведення підсумків практики**

Після закінчення терміну практики студенти звітують про виконання програми та індивідуального завдання. Загальна і характерна форма звітності студента за практику це подання письмового звіту, підписаного і оціненого безпосередньо керівником від бази практики. Письмовий звіт разом з іншими документами, установленими навчальним закладом (щоденник, характеристика та інше), подається на рецензування керівнику практики від навчального закладу. Звіт має містити відомості про виконання здобувачем усіх розділів програми практики та індивідуального завдання, висновки і пропозиції, список використаної літератури.

Звіт з практики захищається здобувачем (з диференційованою оцінкою) в комісії, призначеній завідувачем кафедри. Оцінка студента за практику враховується



стипендіальною комісією при визначенні розміру стипендії разом з його оцінками за результатом підсумкового контролю.

Студенту, який не виконав програму практики без поважних причин, може бути надано право проходження практики повторно у новому навчальному році.

## **Розділ 2. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ПРАКТИКА МАГІСТРІВ**

### **3.1 Зміст та завдання науково-дослідної практики**

Науково-дослідна практика магістрів є обов'язковим освітнім компонентом освітньо-наукової програми «Електронні інформаційні системи» для здобуття кваліфікаційного рівня магістра за спеціальністю «Електроніка» та має на меті набуття здобувачами професійних навичок і науково-дослідної діяльності.

Мета науково-дослідної практики полягає в формуванні у здобувачів вищої освіти здатності до самостійного вирішення задач з дослідження та моделювання властивостей матеріалів електроніки з використанням сучасного наукового обладнання, розробки, програмування та експлуатації електронних інформаційних систем, набуття навичок проведення наукового дослідження, виявлення проблем та пошуку рішень при розв'язанні задач професійної і науково-дослідної діяльності

Для сучасного спеціаліста в галузі електроніки важливе значення має володіння методикою експерименту та практичними навичками виконання робіт. Постійно підвищуються вимоги до рівня загальноосвітньої і професійної підготовки фахівців з електронно-технічних спеціальностей. Науково-дослідна практика - невід'ємна заключна частина навчального процесу. Тематика практики визначається керівниками від кафедри і баз практики та затверджується на засіданні кафедри.

У процесі виконання завдання з практики, а потім кваліфікаційної роботи магістра (КРМ залежно від тематики та завдання здобувачі виконують наступні види робіт:

- вивчають фізичні процеси, явища, ефекти та особливості їх протікання в певних умовах;

■ встановлюють причинно - наслідкові зв'язки між явищами, засвоюють експериментальні навички проведення наукового експерименту та методику одержання функціональних залежностей між робочими параметрами електронних систем (наприклад, залежність опору від температури, залежність коефіцієнтів тензочутливості від товщини плівки; залежність енергії активації електропровідності від ступеню деформації);

■ вивчають та порівнюють властивості функціональних матеріалів в різних станах (при різних температурах та тиску, в процесі зварювання різних матеріалів та ін.);

■ вивчають методики вимірювань параметрів і характеристик електронних систем та пристроїв на їх основі різного функціонального призначення;

■ програмують прилади для автоматизації як окремих приладів, так і систем «Розумний будинок» ;

■ удосконалюють навички щодо роботи та обробки науково-технічної та методичної літератури;

■ освоюють методику роботи на сучасному науковому обладнанні на базі кафедри електроіоники, загальної та прикладної фізики та Центру колективного користування обладнанням СумДУ.

### **Зміст науково-дослідної практики.**

1. Ознайомлення з базою практики. Вивчення технологій та методик наукових досліджень, які застосовуються на кафедрі або підприємстві чи науковій установі-базі практики, для вирішення завдань практики, збір, аналіз та узагальнення літературних даних та інформаційних матеріалів для виконання кваліфікаційної роботи магістра.

2. Аналіз предметної області. детальний літературний огляд за тематикою практики, вивчення сучасних підходів до вирішення завдань практики.

3. Постановка задачі, вибір методів та методик дослідження,

вимірювання або моделювання властивостей і характеристик електронних систем і матеріалів їх чутливих елементів для наукових досліджень та практичної реалізації. Опис і освоєння методик дослідження та технік вимірювання для вирішення поставленої задачі.

4. Формування змісту і структури звіту з науково-дослідної практики.

5. Обробка отриманих результатів, формування їх у вигляді електронограм, мікроснімків, таблиць, графіків, експериментальних залежностей. Установлення кореляції між експериментальними результатами, результатами інших авторів та розрахунковими на основі теоретичних моделей. Висновки до роботи.

Основною та найскладнішою частиною науково-дослідної практики є експериментальна її частина. Слід зазначити, що спостереження як метод дослідження дає можливість вивчити лише зовнішні ознаки фізичних явищ та процесів. Більш глибокі знання можуть бути одержані за допомогою експериментального методу дослідження. Експеримент - це науково поставлений дослід, тобто спостереження явища, яке досліджується, в певних умовах. Він може доказати чи спростувати теоретичні положення або стати передумовою нової гіпотези, яка повинна бути підтверджена іншими експериментами. У залежності від тематики кваліфікаційної роботи магістра експеримент студента може бути кількісним та якісним; ілюстративним, демонстраційним, дослідницьким; технічним або науковим. Проведення експерименту дає здобувачам можливість розширити зв'язок теорії та практики, розвинути здібності до винаходів, підготуватись до подальшої праці на виробництві.

***Обов'язки завідувача кафедри щодо організації практики:***

–організація та проведення настановних зборів для студентів кафедри з метою проведення інструктажу про порядок проходження практики, з техніки безпеки, охорони праці і попередження нещасних випадків та надання їм необхідних

документів перед початком практики;

– забезпечення своєчасності формування студентами індивідуальних графіків проходження практики та отримання ними індивідуальних завдань від безпосередніх керівників;

– своєчасне ознайомлення студентів з вимогами до оформлення документації з практики, системою звітності та критеріями оцінки з практики, які регламентуються відповідною нормативною та методичною документацією з організації та проведення практики;

– здійснення, у разі необхідності, разом з керівниками практики вибіркового контролю за проходженням практики студентами безпосередньо на базі практики.

***Обов'язки керівників практики від кафедр та баз практики.*** Для безпосереднього керівництва практикою кожного здобувача відповідно до навчального навантаження викладачів, кафедрою призначаються науково-педагогічні працівники

Обов'язки безпосередніх керівників практики, призначених кафедрами:

– консультування студентів щодо термінів і порядку проходження практики, оформлення документів з практики та отримання диференційного залку за звіт з практики;

– звітування на засіданні кафедри про підсумки практики;

– своєчасне складання звітів про проведення практики з дотриманням встановлених в університеті вимог;

– здійснення контролю прибуття студентів на практику;

– надання допомоги студентам у виборі теми практики;

– надання консультації щодо проведення студентам ретельного та всебічного вивчення літературних джерел;

– розробка та надання студентам індивідуальних завдань та вказівок для проходження практики, враховуючи специфіку конкретної спеціальності і роботи;

– надання роз'яснення з принципових питань, які виникають у студента щодо організації процесу наукової творчості;

– забезпечення контролю за правильністю загального

спрямування наукової роботи студента під час навчання в магістратурі;

- контролювання за своєчасністю формування та виконанням індивідуальних графіків проходження практики студентами;
- своєчасна оцінка звіту з науково-дослідної практики;
- забезпечення своєчасності надання здобувачами на кафедрі звітів з практики та інших документів.

***Обов'язки керівника практики від організації (підприємства).***

Керівник практики від організації (підприємства) – бази практики зобов'язаний: – разом із керівником практики від кафедри (у разі необхідності) розподілити студентів по підрозділах бази практики; здійснювати методичне керівництво і надавати допомогу студентам в одержанні необхідних матеріалів для виконання програми практики; контролювати додержання трудової дисципліни; інформувати керівника практики від кафедри в разі порушення студентом трудової дисципліни; перевіряти звіти про практику, давати письмові характеристики на студентів з оцінкою їх ставлення до роботи, рівня теоретичної і практичної підготовки. Керівник практики від організації (підприємства) перевіряє складений та оформлений відповідно до вимог звіт про практику, засвідчує його підписом і печаткою.

***Обов'язки здобувачів-практикантів.***

Студенти при проходженні практики зобов'язані:

- до початку практики на настановних зборах, а далі в індивідуальному порядку, одержати від керівника практики консультації щодо проходження практики і оформлення всіх необхідних документів;

- своєчасно (не пізніше зазначеної у направленні дати) прибути на базу практики;
- виконувати завдання, передбачені програмою практики;
- виконувати діючі в організації (підприємстві) правила внутрішнього розпорядку, строго дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії;
- нести відповідальність за виконувану роботу і її результати на рівні із штатними працівниками;
- вести щоденник практики, в якому фіксувати виконання відповідних етапів (розділів) календарного плану-графіку практики;
- своєчасно представити керівникам практики письмові звіти про виконання всіх завдань, передбачених даною програмою;
- зробити доповідь за результатами практики та звіт про виконання індивідуального завдання.
- проводити бібліографічну роботу із залучення сучасних інформаційних технологій;
- формулювати та реалізувати в практичній площині мету практики;
- отримані результати, аналізувати та осмислювати їх з урахуванням опублікованих матеріалів.

Проміжна форма контролю - науковий семінар. По закінченні практики всі студенти- практиканти звітують про виконання робіт. Результати оформлюються у вигляді письмового звіту обсягом 30 - 35 сторінок, який включає: огляд літератури з даної теми, методику та техніку проведення експерименту, експериментальні результати роботи (розрахунки, графіки), висновки, список використаної літератури. Здобувач готує доповідь з тематики своєї роботи на 10-15 хвилин та презентацію.

## **ЗАГАЛЬНІ НАСТАНОВИ ЩОДО ВИКОНАННЯ ТА ВИМОГИ ДО ПІДГОТОВКИ ЗВІТУ З НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ПРАТИКИ**

Після отримання індивідуального завдання від керівника науково-дослідною практикою здобувач працює згідно з календарним планом та силабусом до відповідного освітнього компонента. У календарному плані зазначені етапи й терміни виконання науково-дослідної роботи. У силабусі науково-дослідної роботи магістра наведена інформація про освітній компонент та методи й критерії оцінювання. Після закінчення роботи над кваліфікаційною роботою магістра здобувач направляє її керівникові, а після перевірки керівником згідно з регламентом представляє доповідь (до 15 хвилин) із презентацією. Після доповіді керівник оцінює науково-дослідну роботу в цілому.

Доповідь за результатами виконання науково-дослідної роботи здійснюють державною мовою. Науково-дослідна практика може бути виконана в паперовому та/або електронному вигляді відповідно до рішення випускової кафедри.

Науково-дослідна практика повинна мати такі основні структурні елементи:

- титульний аркуш (згідно з додатком А);
- зміст (згідно з додатком Б);
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів (за необхідності);
- основну частину;
- список використаних джерел;
- додатки (за необхідності).

### **Вимоги до структурних елементів**

*Титульний аркуш* оформлюють за формою, наведеною в додатку А для очної форми здобуття вищої освіти.

*Зміст* роботи містить найменування та номер початкових сторінок вступу всіх розділів, підрозділів, пунктів, висновків, використаних джерел, додатків. Зміст повинен відобразити суть



проблеми, її складність та логіку дослідження. Назви розділів і підрозділів повинні бути стислими й зрозумілими, літературно грамотними, тісно пов'язаними з назвою роботи, проте не повторювати її. Приклад оформлення змісту наведено в додатку Б.

**Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень** подають за необхідності у вигляді окремого списку. Додатково їх пояснення наводять у тексті за першого згадування. Скорочення, символи, позначення, повторювані не більше ніж два рази, до переліку не вносять.

**Основна частина роботи** містить вступ, розділи (що розкривають основний зміст роботи відповідно до переліку питань, наведених в індивідуальному завданні) та висновки.

У **вступі** подають загальну характеристику роботи, а саме: обґрунтування вибору теми роботи, її актуальності; визначення предмета та об'єкта дослідження; мету й завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження; методи дослідження; наукову новизну одержаних результатів; апробацію матеріалів роботи та їх оприлюднення в наукових виданнях (за наявності зазначають опубліковані тези, статті здобувача); структуру та обсяг роботи (анонсують структуру роботи, зазначають її загальний обсяг тощо); за наявності у вступі можна також зазначити, в межах яких програм, наукових тематик і грантів, госпрозрахункових договорів виконували кваліфікаційну роботу із зазначенням номерів державної реєстрації науково-дослідних робіт та найменуванням організації, де виконували роботу; практичне значення одержаних результатів (за наявності подають відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх практичного застосування тощо).

**Оригінальна частина** складається з одного (за необхідністю двох) розділу. Кожний розділ починають із нової сторінки, заголовки друкують великими літерами. Розділи поділяють на підрозділи, які також поділяють на пункти. Заголовки другого й третього рівнів друкують малими літерами.

Перший розділ науково-дослідної роботи магістра являє собою літературний огляд, у якому здобувач конкретизує завдання й актуальні проблеми за обраною темою, оцінює результати досліджень закордонних та вітчизняних учених із конкретизацією основних способів і методів їх досягнення.

Другий розділ науково-дослідної роботи магістра може бути присвячений методиці й техніці проведення експериментальних досліджень, вимірювань, моделювання або розрахунків. У розділі описують методики експериментальних досліджень, експериментальне обладнання, методики вимірювання, моделювання, прогнозування або розрахунку параметрів і характеристик. У ньому також можуть бути наведені результати досліджень, вимірювань, моделювання, розрахунків або розробок здобувача з їх аналізуванням та обговоренням, порівнянням, за необхідності, з власними попередніми результатами досліджень, опублікованими в наукових статтях і тезах доповідей на конференціях, результатами інших авторів, висвітленням актуальності й новизни проведених досліджень. Крім того, для здобувачів освітньо-наукової підготовки передбачається дослідження процесів в електронних компонентах, пристроях і системах та властивостей матеріалів мікро- й наноелектроніки з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснення оброблення й аналізування результатів експериментів і розрахунків.

У розділах роботи повинен бути вичерпно й повно викладений зміст власних досліджень здобувача.

**Висновки** роботи повинні бути сформульовані відповідно до змісту роботи, а також містити формулювання розв'язаної наукової проблеми згідно з поставленою метою й актуальністю роботи та одержаними експериментальними результатами. Кількість висновків – приблизно три-чотири. Висновки повинні містити такі слова: «Показано, що...», «Одержано...», «Установлено, що...», які необхідно пояснити.

*Список використаних джерел.* Під час написання роботи здобувач зобов'язаний давати посилання на літературні джерела та матеріали, використані в його роботі. Такі посилання дають змогу знайти відповідні джерела й перевірити правильність цитування. Посилання на літературні джерела в тексті наводять відповідно до номера бібліографічного списку. Номер джерела записують у квадратних дужках. У літературному огляді посилання обов'язково проставляють у тексті, в підписах до рисунків і заголовках до таблиць. Використані джерела наводять мовою оригіналу (українською, англійською та ін.).

Закінчена науково-дослідна практика повинна містити на титульному аркуші підписи здобувача вищої освіти та керівника, а також результати оцінювання роботи і дату.

## **ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ**

### **Загальні вимоги**

Текст роботи оформлюють на папері формату А4 обсягом до 30 сторінок стандартного тексту, включаючи рисунки й таблиці. Набір тексту здійснюють із використанням текстового редактора Word, використовуючи шрифти типу Times New Roman 14 із полуторним міжрядковим інтервалом. Текст необхідно розміщувати залишаючи поля аркуша таких розмірів: ліве – 25 мм, праве – 10 мм, верхнє та нижнє – 20 мм.

Текст основної частини роботи поділяють на розділи, підрозділи та пункти (за необхідності). Заголовки структурних частин «**ЗМІСТ**», «**ВСТУП**»,

### **«ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ»**

друкують великими літерами симетрично до набору жирним шрифтом. Заголовки підрозділів друкують малими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапками. Заголовки пунктів друкують малими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. Всі заголовки друкують жирним шрифтом та

відокремлюють окремих рядком.

Кожну структурну частину роботи потрібно починати з нової сторінки.

Рисунки й таблиці, що займають площу більше ніж 1/3 сторінки, необхідно виносити на окремі сторінки й такі сторінки до загального обсягу основного тексту не враховувати.

## **Нумерація**

*Сторінки* роботи нумерують арабськими цифрами без крапки у верхньому правому куті аркуша. Нумерацію починають із титульного аркуша. На титульному аркуші, завданні, змісті та рефераті номер сторінки не проставляють. Додатки не нумерують і до загальної кількості сторінок не вносять.

*Номер розділу* проставляють після слова «**РОЗДІЛ**», після номера не ставлять крапку, потім друкують заголовок розділу з нового рядка великими літерами симетрично до набору жирним шрифтом.

Приклад:

## **РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОННИХ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ**

*Підрозділи* нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. У кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад: «2.3.» (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому самому рядку наводять заголовок підрозділу.

*Пункти* нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад: «1.3.2.» (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому самому рядку наводять заголовок пункту.

**Номер рисунка** повинен складатися з номера розділу та порядкового номера рисунка, між якими ставлять крапку (наприклад: Рисунок 1.1 (перший рисунок першого розділу). Назву рисунка друкують по ширині з абзацного відступу та великої літери. Якщо рисунок запозичений із джерела літератури, то необхідно зазначити номер джерела у квадратних дужках після назви рисунка. У разі використання в роботі графіків з інших джерел, до яких внесені технічні корективи (редагування рисунка відповідно до вимог) (наприклад, переклад підписів з англійської мови українською і т. ін.), необхідно вказувати, що ці залежності адаптовані з відповідного джерела літератури. **Адаптація** (від лат. adaptatio – пристосування). У кінці підпису до рисунка крапку не ставлять.

**Приклад:**

Рисунок 1.1 – Елементи конструкції резистора інтегрованих мікросхем: 1 – чутливий елемент – резистивна смужка; 2 – контакти-виводи [1]

Рисунок 1.4 – Дифракційні картини від плівки Fe(20)/Pd(20)/P: отриманої за температури 300 К (а); відпаленої до температури 780 К (б). Адаптовано з праці [3]

**Таблиці** нумерують послідовно в межах розділу. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу та порядкового номера таблиці, між якими ставлять крапку, наприклад: Таблиця 1.2 (друга таблиця першого розділу). У разі перенесення таблиці на іншу сторінку пишуть слова «Продовження таблиці 1.2» без назви таблиці й друкують їх справа з абзацного відступу.

Назву таблиці друкують по ширині рядка з великої літери й розміщують над таблицею з абзацного відступу. В кінці назви таблиці крапку не ставлять.

**Приклад:**

Таблиця 1.2 – Результати розрахунку параметрів елементів гнучкої електроніки

**Формули та рівняння** в тексті роботи (якщо їх більше ніж одна) нумерують у межах розділу подвійною нумерацією. Номер формули (рівняння) складається з номера розділу та порядкового номера формули (рівняння) в цьому розділі, розділених крапкою. Нумери формул (рівнянь) зазначають у круглих дужках біля правого поля аркуша на рівні формули (рівняння), (наприклад, (3.1) – перша формула третього розділу) і номер присвоюють лише тим формулам (рівнянням), на які буде далі посилання.

Під час оформлення формул і рівнянь необхідно додержуватися таких правил:

- формули та рівняння потрібно відділяти від тексту в окремий рядок і розміщувати посередині рядка. Вище й нижче від кожної формули та рівняння залишають по одному вільному рядку;

- позначення фізичних величин у тексті, формулах та рівняннях необхідно виділяти курсивом;

- якщо формула або рівняння не вміщуються в один рядок, вони повинні бути перенесені після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–) і множення (x). У цьому разі повторюють знак на початку наступного рядка;

- посилання на формули в тексті роботи подають у круглих дужках;

- пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до формули або рівняння, потрібно подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій самій послідовності, в якій вони подані у формулі (рівнянні), але за винятком тих, про які вже згадувалось у тексті вище. Значення кожного символу потрібно подавати через крапку з комою з абзацу та нового рядка, перший рядок пояснення починають зі слів «де» без абзацу, наприклад:

$$2d_{hkl} \sin \theta = n\lambda, \quad (1.1)$$

де  $d_{hkl}$  – міжплощинна відстань (hkl – індекси Міллера);

$\theta$  – кут відбиття;  
 $n$  – порядок відбиття хвилі;  
 $\lambda$  – довжина хвилі.

Після розшифрування символів з абзацу продовжують текст (вільний рядок не залишають).

### **Правила оформлення списку використаних джерел**

Джерела розміщують одне за одним у порядку появи посилань у тексті роботи, де зазначають у квадратних дужках номер джерела.

#### ***Книга***

Прізвище та ініціали авторів. Назва книги. Місто : Видавництво, рік. Загальна кількість сторінок.

#### ***Наприклад:***

Одnodворець Л. В., Пазуха І. М. Матеріали і компоненти функціональної електроніки : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2020. 196 с.

#### ***Журнальна стаття***

Прізвище І. П/б авторів. Назва статті // Назва журналу. Видавництво, рік. Том, номер. Сторінки.

#### ***Наприклад:***

Protsenko I. Yu. On the possibility of applying the principle of physical quantities additivity of multicomponent metallic materials // *Journal of Nano- and Electronic Physics*. Sumy State University, 2023. Vol. 15, № 5. P. 05011-1–05011-3.

#### ***Матеріали конференції***

Прізвище І. П/б авторів. Назва статті // Назва конференції. Видавництво, рік. Сторінки.

#### ***Наприклад:***

Odnodvoretz L., Shabelnyk Yu., Cheshko I. The influence of temperature on the processes of spin-dependent electron scattering in metal film alloys // Book of abstract of the 2023 IEEE 13th

International Conference “Nanomaterials: Applications & Properties”.  
IEEE, 2023. P. 07nmm-68.

### ***Теза доповіді***

Прізвище І. П/б авторів. Назва тези / Назва конференції. Місто :  
Видавництво, рік. Сторінки.

#### *Наприклад:*

Костян М. О., Однодворець Л. В., Лободюк О. С. Діоди Шоттки як швидкодіючі компоненти електронних систем / Матеріали та програма Міжнародної наукової конференції молодих учених «Фізика, електроніка, електротехніка» ФЕЕ::2023 (Суми, 24–28 квітня 2023 року). Суми : Сумський державний університет, 2023. С. 53.

### ***Дисертація***

Прізвище та ініціали автора. Назва дисертації : дис..... науковий ступінь : шифр спеціальності . Місто, рік. Кількість сторінок.

#### *Наприклад:*

Пилипенко О. В. Електрофізичні та магніторезистивні властивості плівкових систем на основі Fe, Ni та Ag або Au : дис. ... кандидата фіз.-мат. наук : 01.04.07 – фізика твердого тіла. Фізико-математичні науки. Суми, 2019. 179 с.

### ***Автореферат дисертації***

Прізвище та ініціали автора. Назва дисертації : автореф. дис. ... канд. фіз.-мат. наук : спец. шифр – назва спеціальності. Місто, рік. Кількість сторінок.

#### *Наприклад:*

Коваленко О. А. Фізичні процеси в спіропіранах як елементах молетроніки : автореф. дис. ... канд. фіз.-мат. наук : спец. 01.04.01 – фізика приладів, елементів і систем. Суми, 2021. 22 с.



## **ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ДОПОВІДІ З НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ**

### **Загальні вимоги**

Кількість та зміст слайдів для презентування науково-дослідної роботи визначає науковий керівник у завданні.

Перший слайд повинен містити емблеми Сумського державного університету, факультету, кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики. Інформація на слайді повинна відповідати титульному аркушу науково-дослідної роботи. Другий слайд повинен містити мету та актуальність роботи.

Наступні слайди – відповідно до завдання роботи.

Слайд «ВИСНОВКИ» повинен відповідати висновкам, наведеним у тексті науково-дослідної роботи.

Якщо результати науково-дослідної роботи були опубліковані в наукових журналах або матеріалах конференцій, то наступний слайд повинен містити цю інформацію.

На слайдах обов'язково повинна бути нумерація в правому нижньому куті. Інформація, розміщена на слайдах, повинна мати лаконічний характер, але слайд має бути достатньо інформативним, не пустим та не перевантаженим кількістю рисунків, графіків і таблиць. У презентації рисунки й таблиці повинні мати наскрізну нумерацію. Рисунки літературного огляду роботи в презентації повинні містити посилання на літературу, наведену внизу слайда.

ДОДАТОК А  
(довідковий)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Сумський державний університет**  
Факультет електроніки та інформаційних технологій  
Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики

**ЗВІТ З НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ПРАКТИКИ**

за спеціальністю 171 «Електроніка» освітньо-наукової програми  
«Електронні інформаційні системи»  
на тему « \_\_\_\_\_ »

Здобувача (-ки) групи \_\_\_\_\_  
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

Звіт з науково-дослідної практики містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Суми – 202\_\_

ДОДАТОК Б  
(довідковий)

**ЗМІСТ**

	С.
<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1. НАЗВА ПЕРШОГО РОЗДІЛУ</b> .....	6
1.1. Назва підрозділу .....	6
1.1.1. Назва пункту... ..	7
1.1.2. Назва пункту... ..	8
1.2. Назва підрозділу .....	9
1.2.1. Назва пункту... ..	10
1.2.2. Назва пункту... ..	12
<b>РОЗДІЛ 2. НАЗВА ДРУГОГО РОЗДІЛУ</b> .....	13
2.1. Назва підрозділу .....	14
2.2. Назва підрозділу .....	19
<b>РОЗДІЛ 3. НАЗВА ТРЕТЬОГО РОЗДІЛУ</b> .....	24
3.1. Назва підрозділу .....	25
3.1.1. Назва пункту... ..	26
3.1.2. Назва пункту... ..	27
3.2. Назва підрозділу .....	28
3.2.1. Назва пункту... ..	29
3.2.2. Назва пункту... ..	30
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	31
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	32
<b>ДОДАТКИ</b> .....	34