

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання науково-дослідного курсового проєкту

для студентів усіх форм навчання
другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності:

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(освітня програма «Електричні та електронні апарати»)

Методичні вказівки до виконання науково-дослідного курсового проєкту для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електричні та електронні апарати»)/ Укл.: П.Д. Андрієнко, О.В. Близняков. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 11 с.

Розглянуто мету, задачі та порядок підготовки та захисту науково-дослідного курсового проєкту студентами спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електричні та електронні апарати») денної й заочної форм навчання.

Укладачі: Андрієнко Петро Дмитрович, професор, д.т.н.
Близняков Олександр Вікторович, доцент, к.т.н.

Рецензент: Жорняк Людмила Борисівна, доцент, к.т.н.

Відповідальний за випуск: Мохнач Річард Едуардович

Затверджено на засіданні кафедри
“Електричні та електронні апарати”.
Протокол № 4 від 23 листопада 2021 р.

Рекомендовано до видання
на засіданні НМК ЕТФ.
Протокол № 5 від 23 грудня 2021 р.

З М І С Т

ВСТУП.....	4
1 ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	5
1.1 Тематика науково-дослідного КП.....	5
1.2 Вимоги до змісту науково-дослідного КП.....	6
1.3 Структура пояснювальної записки до КП	6
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ	
КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	8
2.1 Організація виконання науково-дослідного КП	8
2.2 захист курсового проєкту.....	9
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	11

ВСТУП

Виконання та захист науково-дослідного курсового проекту (КП) є важливим етапом навчання в університеті на другому (магістерському) рівні вищої освіти, головною метою якого є оволодіння методологією творчого вирішення (розв'язання) сучасних проблем (завдань) науково-дослідного характеру на основі здобутих компетенцій відповідно до вимог стандартів вищої освіти та освітніх програм.

Основними завданнями цього етапу є:

- систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньою програмою, та їх практичне використання при вирішенні конкретних наукових питань за спеціальністю;
- розвиток досвіду самостійної роботи, оволодіння методологією наукових досліджень, фізичного та/або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання завдань, які передбачені завданням на курсовий проект;
- визначення відповідності рівня підготовки здобувача вищої освіти вимогам освітньо-професійної програми, його готовності та спроможності до підготовки та захисту магістерської роботи.

Науково-дослідний КП є самостійною роботою студента, яка виконується студентом на основі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих у процесі теоретичного навчання. КП може бути комплексним та виконуватися декількома студентами. При цьому кожний з магістрантів розглядає окремі його питання та оформлює окрему пояснювальну записку (ПЗ) відповідно до своєї теми.

Науково-дослідний КП має бути оригінальним, основні його результати мають бути опубліковані у вигляді статті або тез доповіді на науковій конференції. Відповідальність за оригінальність проекту несе студент. КП має виконуватись з дотриманням принципів академічної доброчесності [6].

Науково-дослідний КП виконується українською або англійською мовою. Оформлення ПЗ до КП здійснюється у відповідності з діючими національними стандартами України [2, 3]. В даних методичних вказівках наведено лише основні вимоги до оформлення ПЗ, враховуючи ознайомленість студента зі стандартами при виконанні курсових проектів (робіт) та дипломного проекту бакалавра [1]. Графічна частина проекту надається у вигляді презентації, оформленої певним чином.

1 ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

1.1 Тематика науково-дослідного КП

Тематика науково-дослідного КП базується, як правило, на матеріалах КП за фахом, а також може бути орієнтована в рамках наукових досліджень кафедри «Електричні та електронні апарати». Вибір теми науково-дослідного КП здійснюється студентом за узгодженням з керівником, що надалі консультує його при виконанні магістерської роботи.

Теми науково-дослідного КП студентів та їх керівників затверджуються рішенням кафедри ЕЕА. Найменування теми повинно бути сформульовано, за можливості, чітко і коротко та конкретно відображати мету та основний зміст проєкту. Назва теми комплексного КП складається з назви загальної частини і, через крапку, з назви конкретної частини, яку відповідно до індивідуального завдання розробляє кожний студент. Тематика науково-дослідного КП повинна бути оригінальною (без повторень), актуальною, відповідати сучасному стану та перспективам розвитку науки і техніки, враховувати реальні запити виробництва, а також профілю та вимогам освітньої-професійної програми «Електричні та електронні апарати» спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка,

Науково-дослідний КП, як правило, є логічним продовженням, курсового проєкту за фахом, що виконувався студентом у попередньому семестрі. Студенту надається право вибору теми КП за умови її актуальності та доцільності розробки обраного об'єкту (апарата). Тема КП повинна бути індивідуальною та узгодженою з інтересами та здібностями магістранта при збереженні її якості.

Об'єктом науково-дослідного КП, як правило, обирається електричний або силовий електронний апарат, наприклад:

- високовольтний трансформатор струму або напруги;
- високовольтний або низьковольтний апарат комутації, керування, захисту: контактор, магнітний пускач, вимикач, запобіжник і т.п.;
- комплектний апарат або комплектний розподільний пристрій;
- пристрій РПН силового трансформатора;
- напівпровідниковий комутаційний апарат, регулятор або перетворювач: випрямляч, інвертор, перетворювач частоти, перетворювач постійної напруги (DC-to-DC converter) і т.п.;
- апарат або пристрій комутації та керування двигуна або техно-

логічної установки з використанням мікропроцесорів та мікроконтролерів тощо.

Більш детальна інформація про електричні та електронні апарати, що можуть бути об'єктами науково-дослідного КП, надана у [1].

1.2 Вимоги до змісту науково-дослідного КП

Зміст науково-дослідного КП повинен відображати результати наукових досліджень об'єкта у вигляді відповідних обґрунтувань, розрахунків, отриманих залежностей, часових діаграм, які відповідають задачам, що поставлені у завданні. КП складається текстової частини, яка надається у вигляді пояснювальної записки, та графічної частини.

У **пояснювальній записці (ПЗ)** надається основний матеріал КП, який має бути чітко побудований і викладений у логічній послідовності з короткими і точними формулюваннями, наданими результатами роботи, а також доказами, висновками і рекомендаціями. ПЗ має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум КП, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів наукового дослідження, що використовуються в процесі виконання КП, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати виконаних досліджень, містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Текст ПЗ повинен супроводжуватись посиланнями літературні джерела. ПЗ надається в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines. Обсяг ПЗ типового КП повинен складати 35–40 сторінок. Інші вимоги щодо оформлення ПЗ надані в [3].

У **графічній частині** КП надається ілюстративний матеріал, який виконується у вигляді комп'ютерної та паперової презентації (4–5 слайдів). Її зміст погоджується з науковим керівником і має відображати наукову новизну, а також результати проведених наукових досліджень (отримані залежності, часові діаграми тощо).

Презентація виконується у довільній формі з додержанням структури ПЗ до КП. Кожен слайд повинен мати назву і номер.

1.3 Структура пояснювальної записки до КП

Пояснювальна записка до науково-дослідного КП повинна містити наступні структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на КП;
- реферат;
- зміст;
- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- перелік джерел посилань;
- додатки (якщо вони необхідні).

Титульний аркуш та завдання на КП оформлюються за формою 17 (<https://zp.edu.ua/novi-blanki-zntu>).

Структура та зміст **реферату** повинні відповідати вимогам національного стандарту України [3]. Основний текст реферату повинен відображати конкретні відомості, що розкривають зміст основної частини роботи, а також короткі висновки щодо можливої області застосування отриманих результатів. Об'єм тексту реферату не повинен перевищувати однієї сторінки.

У **змісті** послідовно перераховуються заголовки розділів, підрозділів, додатків і вказуються номери сторінок, на яких вони розташовані. Найменування заголовків змісту повинні повністю відповідати найменуванням заголовків, наявних у тексті ПЗ.

У розділі **«Вступ»** стисло викладається актуальність теми КП, а також її мета та основні задачі. По-перше, висловлюється сутність та сучасний стан проблеми, що розглядається у КП, надається коротке обґрунтування необхідності її проведення. По-друге, наводяться основні результати КП роботи і окреслюються області можливого їх використання. Окремо можуть бути підкреслені ті положення роботи, які на думку студента – автора КП, представляють найбільший інтерес для практики або наукових розробок. Об'єм розділу не повинен перевищувати двох сторінок.

Основна частина пояснювальної записки містить розділи (глави), які розкривають основний зміст КП відповідно до переліку питань, наданих у завданні. Основна частина науково-дослідного КП, як правило, має складатись з наступних елементів:

- *критичний аналіз наукових публікацій* щодо сучасного стану теми дослідження та обґрунтування необхідності його проведення, а також постановку задачі на проведення наукових досліджень об'єкту;
- *характеристика науково-дослідного інструментарію* (теоретич-

них та експериментальних методів, технічних засобів), що використовуються в процесі дослідження;

- *сутність проведених досліджень* та їх результати, основні рекомендації щодо використання результатів дослідження, а також докази ефективності проведених наукових досліджень.

Перелік та найменування розділів та підрозділів основної частини визначається студентом за погодженням з керівником КП. Кожний розділ основної частини має закінчуватися висновками.

У розділі «**Висновки**» коротко надається підсумок виконаної роботи, суть якої повинна бути зрозуміла без читання основного тексту записки, а саме зміст розділів ПЗ з інформацією про передбачувану економічну ефективність виконаної роботи і впровадження рекомендацій в практику.

У **додатки** виносять допоміжні матеріали, що пояснюють і підтверджують основний текст записки, наприклад: громіздкі ілюстрації та цифрові дані; тексти і роздруківки програм; протоколи випробувань; акти впровадження і тому подібний матеріал.

В розділі «**Перелік джерел посилання**» надається повний перелік літератури, що була використана при виконанні КП (книги, статті, методичні вказівки, інтернет ресурси тощо). Цей розділ виконується згідно з національним стандартом України [2].

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

2.1 Організація виконання науково-дослідного КП

У відповідності до навчального плану науково-дослідний курсовий проєкт виконується у другому семестрі. Організаційно процес виконання курсового проєкту починається одразу після початку навчального семестру. Відповідно до рішення кафедри, розпорядженням завідувача кафедри призначається керівник проєкту. Як правило, це той же викладач, що був керівником КП за фахом і який надалі здійснює керівництво студентом в процесі виконання магістерської роботи.

Керівник проєкту має чітко сформулювати тему КП і надати магістранту завдання та календарний план роботи відповідно до графіку виконання КП, а також повний перелік літератури та довідкових матеріалів, необхідних для виконання КП за визначеною темою.

Студент зобов'язаний відвідувати призначені консультації згідно з розкладом. Під час консультації керівник перевіряє виконання студентом завдання та звітує на засіданнях кафедри про відповідність виконаної роботи з календарним планом. При наявності відставання від графіку виконання КП, кафедра приймає рішення про заходи щодо його усунення. У випадку систематичного невиконання магістрантом завдання та значного відставання від графіку і календарного плану, кафедра розглядає питання про доцільність продовження ним виконання КП. Виписка з протоколу засідання кафедри передається декану факультету, який має прийняти відповідне рішення.

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка» [4], за два тижня до закінчення теоретичного навчання у другому семестрі КП має бути повністю виконаним; усі його матеріали мають бути оформлені у відповідності до вимог та надані керівнику проєкту на перевірку. Керівник здійснює перевірку відповідності матеріалів КП завданню, а також нормоконтроль, тобто їх відповідність нормативним матеріалам, наказам, розпорядженням та рішенням випускової кафедри. За рішення, прийняті при виконанні КП, а також правильність всіх даних відповідає здобувач вищої освіти – автор КП.

Після перевірки та доопрацювання матеріали КП надаються завідувачу кафедри. Разом з матеріалами КП можуть бути надані інші документи, які підтверджують практичну, наукову цінність виконаної роботи, або високу кваліфікацію дипломанта (копії статей або виступів на конференціях, моделі, стенди, макети тощо). Завідувач випускової кафедри за результатами співбесіди зі студентом та аналізу наданих матеріалів приймає рішення щодо допуску студента до захисту КП. У разі позитивного рішення завідувач кафедри затверджує КП підписом на титульній сторінці ПЗ, а також інформує студента про конкретну дату його захисту.

2.2 Захист курсового проєкту

Захист науково-дослідного КП є формою атестації здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні, яка призначена для встановлення відповідності засвоєних компетентностей вимогам стандартів вищої освіти та освітніх програм. Формою атестації за результатами захисту КП є диференційний залік. Рішення щодо атестації студента здійснюється членами комісії, яка призначається рішенням кафедри.

Робота комісії проходить за розкладом, затвердженим завідувачем кафедри. Розклад роботи комісії доводиться до загального відома не пізніше як за місяць до її початку. Захист науково-дослідного КП проводиться на відкритому засіданні комісії за обов'язковою участю усіх керівників КП.

Організаційні питання щодо захисту КП повинні бути доведені до відома здобувачів вищої освіти на організаційних зборах, які проводяться кафедрою перед початком захисту.

Процедура захисту науково-дослідного КП перед проводиться, як правило, у такій послідовності:

- представлення здобувача вищої освіти головою комісії, проголошення теми КП;

- доповідь, в якій здобувач вищої освіти розкриває зміст КП (не більше 10 хвилин);

- відповіді на запитання голови, членів комісії і присутніх.

Результати захисту КП комісія визначає на закритому засіданні (після всіх захистів, передбачених графіком в даний день). Відповідно до вимог Болонської декларації, оцінка якості захисту КП здійснюється за 100-бальною системою з подальшим переведенням її у шкалу ECTS та традиційну 4-бальову для фіксації оцінки у відповідних документах (залікова відомість, залікова книжка) [4, 5]. Оцінка має враховувати актуальність роботи, ступінь новизни, відповідність сучасному рівню розвитку науки і техніки, якість оформлення ПЗ та графічної частини, чіткість доповіді і відповідей на питання, глибина проробки поставленої задачі, практична цінність отриманих результатів і можливість їх впровадження.

Результати захисту КП оголошуються в цей же день після оформлення відповідних документів. Комплексна оцінка, що оголошена, є остаточною і оскарженню не підлягає, але здобувач вищої освіти має право отримати від голови або членів комісії вичерпні роз'яснення щодо застосування чинних критеріїв при її визначенні.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту бакалавра студентами спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (освітні програми «Електричні та електронні апарати» та «Електромеханічне обладнання енергоємних виробництв») всіх форм навчання. Укл.: П. Д. Андрієнко, Л. Б. Жорняк, В. В. Василевський. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 66 с.

2. ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: чинний з 2007-07-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи) (Національний стандарт України).

3. ДСТУ 3008: 2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання: чинний з 2017-07-01. – К: ДП «УкрНДНЦ», 2016 – 26 с. (Інформація та документація) (Національний стандарт України).

4. Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» / Укладачі: В.Г. Прушківський, С.Т. Яримбаш, В.Л. Грешта, А.В. Пархоменко, С.І. Шило, О.О. Каплієнко, О.В. Коваленко, О.В. Лапкіна, П.В. Сахно, О.М. Стеценко, Н.Л. Ніколаєва, О.В. Савельєва, Л.М. Шило, О.В. Шепель, О.С. Калюжна, Є.О. Фасоль. – Запоріжжя: Навчальний відділ, Навчально-методичний відділ НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 59 с.

[\[https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu\]](https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu)

5. Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у Національному університеті «Запорізька політехніка» / Укладачі: В.Г. Прушківський, С.Т. Яримбаш, В.Л. Грешта, А.В. Пархоменко, С.І.Шило, О.О. Каплієнко, О.В. Коваленко, О.В. Лапкіна, П.В. Сахно, О.М. Стеценко, Н.Л. Ніколаєва, О.В. Савельєва, Л.М. Шило, О.В. Шепель, О.С. Калюжна, Є.О. Фасоль. – Запоріжжя: Навчальний відділ, Навчально-методичний відділ НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 10 с.

[\[https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu\]](https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu)

6. Кодекс академічної доброчесності національного університету «Запорізька політехніка» [\[https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu\]](https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu).