

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проекту з дисципліни «Наукові дослідження
за тематикою кваліфікаційної роботи» для студентів спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(освітня програма «Електромеханічні (електротехнічні)
системи та комплекси»)

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Наукові дослідження за тематикою кваліфікаційної роботи» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (освітня програма «Електромеханічні (електротехнічні) системи та комплекси») денної форми навчання / Укл. С.Т. Яримбаш, Т.Є. Дівчук – Запоріжжя: НУЗП, 2022. – 27 с.

Укладачі: С.Т Яримбаш, проф, канд.техн.наук;
Т.Є. Дівчук, старш. викл.

Рецензент: Д.С. Яримбаш, проф, докт.техн.наук

Відповідальний
за випуск: Г.В. Дьомічева, завідувач лабораторією.

Затверджено
на засіданні кафедри
«Електричні машини»
Протокол № 10
від 23 травня 2022р.

Рекомендовано до видання
НМК Електротехнічного факультету
Протокол № 2
від 02.06.2022р.

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Послідовність виконання наукового дослідження	6
2	Обґрунтування актуальності та визначення теми дослідження, його мети та завдання	9
3	Організація та підготовка до захисту курсової роботи	13
4	Вимоги до оформлення результатів дослідження кваліфікаційної роботи.	15
5	Вимоги до оформлення роботи	21
	Перелік рекомендованої літератури	22

ВСТУП

Розвиток наукових досліджень безпосередньо впливає на якість навчального процесу, оскільки вони змінюють не лише вимоги до рівня знань студентів, а й сам процес навчання і його структуру у вищій школі, підвищуючи ступінь підготовленості майбутніх фахівців, їхній творчий та практичний кругозір.

Курсовий проект за тематикою наукових досліджень визначає рівень підготовленості здобувача вищої освіти до самостійної професійної діяльності та осмислення ним професійної проблеми у конкретній сфері виробництва або наукової діяльності шляхом проведення аналітичних і (або) практичних наукових досліджень та розробки рекомендацій з впровадження їх результатів.

Запропоновані в курсовому проекті рішення мають бути науково обґрунтованими, з відповідним аналізом існуючої ситуації та прогнозом щодо результатів їх впровадження.

Курсовий проект за тематикою кваліфікаційна робота має демонструвати рівень фахової підготовки здобувача вищої освіти до професійної або наукової діяльності, який відображає:

- рівень оволодіння теоретичними знаннями з професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін;
- вміння узагальнювати, аналізувати наукові джерела та статистичні дані, формулювати наукові висновки і обґрунтовувати конкретні пропозиції;
- вміння працювати з нормативно-правовими актами;
- здатність використовувати сучасні методи дослідження та інформаційні технології;
- вміння знаходити аналоги розв'язання проблеми у вітчизняній та зарубіжній практиці, адаптувати їх до конкретного предмета (об'єкта) дослідження

Зміст кваліфікаційної роботи за тематикою наукового дослідження базується переважно на матеріалах циклу професійно-орієнтованих дисциплін: електроніки та мікросхемотехніки, електричних машин, теорії електропривода, теорії автоматичного керування, спеціальних електричних машин, моделювання електромеханічних систем, основ автоматизованого проектування електричних пристроїв і електромеханічних систем, інженерного

проектування електричних машин і трансформаторів, технології електромашинобудування, технології виробництва силових трансформаторів.

Наукову інформацію стосовно досліджуваної проблеми в курсовій роботі необхідно викладати у повному обсязі, ґрунтуючись на фактичному матеріалі з детальним описом методики дослідження та аналізом одержаних результатів досліджень, з обґрунтуваннями новизни та практичного значення роботи. Результати наукових досліджень необхідно викладати стисло, логічно та аргументовано. Висновки, які зроблені на основі власних досліджень, повинні бути викладені чітко, конкретно, лаконічно.

1 ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Курсовий проект за тематикою наукового дослідження пов'язаний з використанням набутих студентом вмінь та навичок отриманих зі спеціальних дисциплін. Це самостійна науково – дослідницька робота яка виконується для набуття здобувачем вищої освіти навичок самостійного проведення аналізу поставлених задач за тематикою дослідження, а також для публічного демонстрування отриманих вмінь та результатів на основі здобутих знань.

Обов'язкові етапи написання курсового проекту:

- вибір теми дослідження;
- підбір літератури;
- літературний огляд;
- визначення об'єкта, предмета дослідження, визначення мети та завдання дослідження;
- складання попереднього плану;
- визначення методів дослідження;
- викладення тексту роботи згідно зі структурою дослідницької роботи;
- формування висновків та рекомендацій;
- усунення зауважень, доопрацювання роботи;
- оформлення курсового проекту;
- підготовка презентації;
- захист роботи.

Вибір теми роботи

Тема кваліфікаційної роботи обирається здобувачем вищої освіти за рекомендацією керівника наукового дослідження та за особистими вподобаннями. Свій вибір студент здійснює протягом 2-х тижнів з моменту одержання тематики. Кожна тема може бути обрана лише одним студентом. Студент може запропонувати власну тему кваліфікаційної роботи, яка не передбачена тематикою, визначеною керівником, обґрунтувавши її актуальність. Якщо тема відповідає спеціальності студента вона може бути затверджена

керівником курсової роботи. Обрана тематика курсової роботи можете бути переформульована в процесі роботи над курсовим проектом зі згоди керівника, але відповідати попередньо обраному об'єкту та предмету дослідження.

Під час вибору теми важливо пам'ятати, що від неї може залежати ступінь важкості роботи. Тому до вибору теми слід підходити дуже ретельно та виважено. Слід зважати, що обрана тема не повинна бути занадто широкою, оскільки її виконання буде дуже важким та займе багато часу, який обмежений семестром. Чим ширшою є тема дослідження, тим більше здобувачеві доведеться працювати над роботою. Навіть при сумлінному виконанні здобувач може не в повній мірі розкрити тему, проте якщо вона виявиться доволі актуально він зможе продовжити роботу над темою під час написання випускної кваліфікаційної роботи. З іншого боку надто вузька та специфічна тема може призвести до того, що здобувач виявиться неспроможний її виконати. Тому варто перед вибором теми проконсультуватися зі своїм керівником, або викладачем кафедри. Здобувачу варто скласти календарний план роботи над темою дослідження, який полегшить її виконання та дозволить зекономити час. Також календарний план допоможе уникнути ситуації, коли студент змушений в авральному порядку виконувати роботу і може допустити значну кількість помилок.

Об'єктами наукового дослідження можуть бути електротехнічні пристрої та системи із заданими властивостями в статичних та динамічних режимах роботи, а також окремі режими їх роботи, механізми та технологічні процеси.

Для досліджень рекомендуються синхронні та асинхронні машини, спеціальні електричні машини, трансформатори, машини постійного струму, режими їх роботи та технологічні процеси пов'язані з їх виробництвом, випробуванням та ремонтом, а також альтернативні джерела енергії. Типи та виконання електричних пристроїв, що досліджуються, обмежуються вимогами їх використання в промислові.

Курсова робота за тематикою наукового дослідження повинна містити такі етапи:

– літературний і патентний пошук, сучасний стан, досягнення, основні напрямки і перспективи розвитку науки та техніки, огляд за

відповідною темою та формулювання мети і задач дослідження;

- огляд і вибір методів розв'язання задач, що поставлені. В окремих випадках здійснюється розробка методів розв'язання; формулювання вимог до теми досліджень;

- обґрунтування сучасних принципів і способів проектування та проектних досліджень об'єктів, стану САПР за темою курсової роботи;

- методики електромагнітних, вентиляційних, теплових і механічних розрахунків електротехнічних пристроїв;

- сучасні технологічні процеси виробництва електротехнічних пристроїв, принципи їхньої організації;

- обґрунтування параметрів властивостей електричних пристроїв;

- розробка основних вимог енергоефективності та енергозбереження в науковому дослідженні;

- аналіз та оцінка отриманих результатів, формулювання висновків;

- оформлення пояснювальної записки, презентації та доповіді.

Наявність окремих етапів та глибина їхнього виконання залежить від теми завдання, напрямку досліджень, наукової значності задач досліджень і погоджується з керівником наукової роботи.

2 ОБҐРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЙОГО МЕТИ ТА ЗАВДАННЯ

2.1 Вибір теми курсової роботи

Тема наукової роботи зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електромеханічні (електротехнічні) системи та комплекси») повинна мати поглиблену розробку електричної машини (трансформатора, асинхронного двигуна, синхронного двигуна або генератора, машини постійного струму різних засобів збудження), дослідження їх характеристик з обов'язковими елементами наукового пошуку та дослідження.

Теми наукових досліджень обговорюються на засіданні кафедр та узгоджуються з керівниками випускних кваліфікаційних робіт кожного здобувача та можуть бути пов'язана з науково-дослідними роботами, які здійснюються на кафедрі.

Здобувачам вищої освіти надається право самостійно обирати тему наукового дослідження згідно з тематикою, що затверджена відповідною кафедрою, або вони можуть запропонувати свою тему, обґрунтувавши її актуальність та відповідність фахові.

При виборі теми наукового дослідження слід враховувати її актуальність та новизну, наявність наукової бази для її виконання, можливість отримання та опрацювання експериментального матеріалу, наявність власних науково-технічних і методичних навичок, перспективу професійної орієнтації.

Не допускається виконання декількох робіт з однієї теми оскільки тема наукового дослідження є базовою для виконання магістерської кваліфікаційної роботи. Допускається дослідження однакових режимів роботи та технологічних процесів але для різних типів виконань електромеханічних (електротехнічних) пристроїв.

До вибору й розробки теми пред'являються наступні вимоги, які визначаються ОП зі спеціальності 141:

- сучасний рівень технічного замислу та актуальність питань, які вирішуються для промисловості та науки, наявність у темі складних питань, пов'язаних з теорією та практикою розробки електричних машин і автоматизацією виробничого механізму та технологічного процесу, формують вміння магістра як наукового спеціаліста

виконувати наукові роботи, а також складні проектно-конструкторські роботи з побудови та введення у експлуатацію електричних машин і технологічних комплексів на базі сучасних засобів промислової обчислювальної техніки;

- необхідність проробки майбутнім магістром ряду теоретичних та практичних питань з удосконалення сучасних видів електричних машин з літературних джерел і проведення патентного пошуку забезпечує освоєння раціональних прийомів пошуку і використання науково-технічної інформації і вміння самостійно приймати науково обґрунтовані рішення;

- наявність у темі науково-технічних досліджень, необхідних для вибору варіантних рішень на базі алгоритмів методів оптимального проектування енергоефективних електричних машин і перетворення потоків технологічної енергії, що забезпечують економічну ефективність наукових розробок

- наявність у темі питань, що потребують конструктивної розробки окремих вузлів електричної машини на базі основ автоматизованого проектування електромеханічних систем та інженерного проектування електричних машин, їх технології виробництва із системами діагностики та надійності і спеціальних процесів контролю якості продукції.

2.2 Науковий керівник та консультанти

Керівниками наукових досліджень здобувачів вищої освіти за ступенем магістр, з подання завідувача кафедри, який приймає участь в реалізації освітньо-професійної програми підготовки, можуть бути доктори та кандидати наук, найбільш досвідчені наукові працівники Університету.

Керівник наукового дослідження узгоджує тематики, об'єкти, предмети та задачі, які поставлені перед здобувачем вищої освіти з керівником випускної кваліфікаційної роботи кожного здобувача.

Керівник наукового дослідження за тематикою кваліфікаційної роботи зобов'язаний:

- здійснювати координацію наукової роботи;
- узгоджувати із здобувачем вищої освіти завдання для підготовки наукового дослідження;
- контролювати виконання здобувачем вищої освіти графіку

виконання наукового дослідження;

- надавати допомогу в складанні календарного плану на весь період проведення роботи над науковим дослідженням;
- рекомендувати літературу, довідкові та архівні матеріали, інші джерела для опрацювання поставлених задач дослідження;
- проводити систематичні консультації, визначені розкладом та призначені за необхідністю;

В консультуванні окремих розділів наукової роботи можуть брати участь (при необхідності) викладачі інших кафедр. Вони надають допомогу здобувачу вищої освіти в роботі над відповідним питаннями.

Керівник наукового дослідження за узгодженням з майбутнім керівником випускної кваліфікаційної роботи відмічає помилки і неточності, вказує способи їх усунення або шляхи раціонального вирішення завдання.

Курсова робота висвітлює рівень використання здобувачем вищої освіти теоретичних знань для розв'язання завдань дослідження, аналіз методики дослідження, оцінку якості вирішення завдань дослідження, аналіз та оцінку запропонованих дослідником заходів, інформацію про недоліки магістерської кваліфікаційної роботи, загальні висновки та оцінку роботи.

2.3 Літературний і патентний пошук та огляд за темою дослідження, формулювання мети і задач роботи

В першу чергу вивчаються джерела, що рекомендовані керівником курсової роботи. Розширений пошук ведеться із використанням Інтернету, фондів бібліотеки університету та інших доступних джерел. В огляді висвітлюється сучасний стан поставленої задачі, методи її розв'язання, останні досягнення в цій галузі науки та практиці науково-дослідницьких та конструкторських розробок. Задачі роботи формуються із врахуванням проведеного огляду. Задачі потрібно формулювати чітко та конкретно. Саме вони визначають зміст, перелік і обсяг етапів курсової роботи. Наприкінці цього етапу остаточно затверджується зміст курсової роботи.

При формуванні мети та задач роботи враховуються параметри електротехнічного (електромеханічного) пристрою, які можуть бути завдані повністю або частково. В останньому випадку задаються

орієнтовані дані: рід струму, потужність, швидкість, напруга. Якщо відомостей про електричну машину нема або їх обмаль, рекомендується обрати їх виходячи з умов експлуатації, режиму роботи, технологічних вимог, спираючись на довідники, каталоги та державні стандарти.

Задачі курсової науково – дослідницької роботи як правило не можуть бути розв'язані у повному обсязі із застосуванням тільки одного з відомих методів. Здобувач вищої освіти повинен свідомо обрати найбільш ефективний метод для розв'язання кожної з поставлених задач. Серед рекомендованих методів можна вказати теоретичні, експериментальні та методи математичного моделювання. При виборі методу важливим є формулювання припущень та спрощень, що використовуються при математичному описі об'єктів і процесів, які розглядаються в курсовій роботі. В кожному з запропонованих методів потрібно зробити уточнення, наприклад, серед аналітичних методів, відомих з курсів вищої математики, теоретичних основ електротехніки, теорії автоматичного керування, планування експерименту та екстраполяції: класичні або операторні методи розв'язання диференціальних рівнянь, гармонічного аналізу, симетричних складових, різноманітні методи аналізу стійкості тощо. При математичному моделюванні треба вказати числові методи розрахунків, що вживаються, або відомі прикладні програми. В окремих випадках здобувач вищої освіти самостійно розробляє методiku, частіше окремі елементи програм для моделювання процесів.

З ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1 Підготовка курсової роботи

Підготовка курсової роботи за тематикою наукового дослідження має показати вміння здобувача вищої освіти:

- використовувати набуті в процесі навчання теоретичні знання, практичні навички для вирішення певної проблеми виробництва або науково-дослідної роботи;
- аналізувати наукові джерела інформації;
- узагальнювати матеріали та застосовувати сучасну методику наукових досліджень при вирішенні визначеної проблеми;
- обґрунтовано використовувати статистичний та графічний матеріали, вітчизняний та міжнародний досвід при висвітленні досліджуваного питання;
- самостійно приймати оптимальні рішення при вирішенні практичних питань, пов'язаних із виконанням курсової роботи;
- застосувати комп'ютерну техніку, сучасні комп'ютерні технології і програми.

Обов'язковими складовими курсової роботи є: постановка мети та завдання дослідження, огляд спеціальної літератури за темою роботи, вибір методики дослідження, висвітлення і аналіз одержаних результатів, висновки та пропозиції.

Організація і контроль за процесом підготовки курсової роботи покладається на керівника курсової роботи, а консультування на керівника майбутньої випускної кваліфікаційної роботи.

3.2 Захист курсової роботи

Захист курсової науково - дослідницької роботи є формою перевірки рівня підготовки знань здобувача вищої освіти та його готовність до виконання випускної кваліфікаційної роботи, яка повинна відповідати вимог державного стандарту.

Захист курсової науково – дослідницької роботи відбувається на відкритому занятті при участі інших здобувачів освіти та керівників майбутніх випускних кваліфікаційних робіт та інших викладачів кафедри.

Доповідь здобувача вищої освіти структурно будується у послідовності від актуальності теми дослідження до висновків і пропозицій.

Процедура захисту курсової науково – дослідницької роботи передбачає:

- коротке повідомлення автора (визначається мета, зміст, наукова та практична цінність роботи, питання винесені на захист та результати, одержані в результаті виконання курсової роботи);
- відповіді на запитання всіх присутніх на захисті;
- відповіді на зауваження наукового керівника та інших;
- підведення підсумків захисту курсової науково – дослідницької роботи (дається оцінка роботи).

Під час захисту положень курсової науково – дослідницької роботи здобувач вищої освіти повинен використати для забезпечення наочності ілюстративні матеріали (малюнки, графіки, таблиці, схеми, тощо). Ці матеріали мають бути оформлені так, щоб здобувач вищої освіти міг демонструвати їх без труднощів та щоб їх було видно всім присутнім. Доповідач може використати на захисті спеціально підготовлені слайди, плівки та інші необхідні демонстраційні матеріали.

Результати захисту курсової науково – дослідницької роботи визначаються за стобальною шкалою і оголошуються у день захисту.

Курсові науково – дослідницькі роботи, що містять особливо цінні рішення та пропозиції можуть бути рекомендовані до опублікування у наукових фахових виданнях, та для подальших розробок з врахуванням всіх рекомендацій.

4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Загальні рекомендації щодо змісту пояснювальної записки

Зміст відображає склад курсової науково – дослідницької роботи з вказанням номерів сторінок початку структурних одиниць та має бути максимально наближений до структури та вимог оформлення випускної кваліфікаційної роботи.

Курсова науково – дослідницька робота як оригінальне теоретично-прикладне дослідження повинна мати певну логіку побудови, послідовність і завершеність та повинна містити наступні розділи, які необхідно оформити в такій послідовності:

- титульний аркуш (додаток А);
- завдання на магістерську дипломну роботу та календарний план виконання магістерської дипломної роботи (додаток В, Д);
- зміст;
- вступ;
- основна частина (як правило, складається з 3 – 4 розділів);
- висновки і рекомендації;
- список використаних джерел;
- додатки.

Зміст.

Зміст складається на підставі плану на курсову науково – дослідницьку роботу після написання основного тексту. Він містить номери початкових сторінок вступу, назви всіх розділів та підрозділів роботи (якщо вони мають назву), висновків, списку використаних джерел, додатків.

Вступ.

Вступ розкриває сутність і значущість проблеми, що є темою курсової науково – дослідницької роботи, підстави і вихідні дані для її розробки, обґрунтування актуальності, мети і завдань, які були висунуті перед здобувачем вищої освіти, коротку характеристику об'єкта дослідження. Обсяг вступу має бути в межах 2-3 сторінок.

Далі подають загальну характеристику курсової науково – дослідницької роботи в рекомендованій нижче послідовності:

Актуальність теми

Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими

розв'язаннями проблеми (наукового завдання) обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва. Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Достатньо кількома реченнями висловити головне — сутність проблеми або наукового завдання.

Аналіз публікацій за обраною темою — наводяться посилання на вчених (в алфавітному порядку), які займалися дослідженням даної проблеми та внесли найбільш відчутний вклад в її розробку.

Мета і завдання дослідження

Здобувач вищої освіти формулює мету роботи і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета роботи зазвичай тісно переплітається із назвою курсової роботи і повинна чітко вказувати, що саме вирішується в роботі. Не слід формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Керуючись метою роботи, визначаються завдання, зазвичай як перерахування (проаналізувати..., розробити..., узагальнити..., виявити..., довести..., впровадити..., показати..., розробити..., знайти..., визначити..., описати..., встановити..., з'ясувати..., надати рекомендації..., встановити взаємозв'язок..., зробити прогноз... тощо). Формулювання завдань необхідно робити якомога більш ретельно, оскільки опис їхнього рішення має відобразити зміст складових частин роботи. Це важливо також і тому, що заголовки розділів і підрозділів досить часто формуються на основі завдань роботи. У подальшому, при написанні висновків доцільно їх будувати з точки зору досягнення мети і виконання поставлених завдань.

Об'єкт дослідження — це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага студента, оскільки предмет дослідження визначає тему магістерської дипломної роботи, винесеної на титульний аркуш як її назва.

Методи дослідження. Подають перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дасть

змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Наукова новизна одержаних результатів. Необхідно показати відмінність запропонованих здобувачем вищої освіти рішень від відомих раніше, а також подати опис ступеня новизни наукових рішень, запропонованих особисто в розрізі: вперше (розроблено, досліджено, запропоновано), удосконалено, дістало подальший розвиток.

4.2 Побудова та викладення текстового матеріалу

Текст курсової роботи повинен бути стислим, чітким і не допускати різних тлумачень.

У тексті потрібно застосовувати науково-технічні терміни, позначення і визначення, встановлені відповідними стандартами, а за їх відсутності – загальноприйняті у науково – технічній літературі.

Скорочення слів і словосполучень у тексті курсової науково – дослідницької роботи встановлюються відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Умовні позначення або знаки повинні відповідати прийнятим у державних стандартах. У тексті застосовують стандартизовані одиниці фізичних величин, їх найменування і позначення відповідно. Поряд з одиницями СІ, за необхідності, в дужках вказують одиниці, що застосовувалися раніше. Застосування різних систем позначення фізичних величин не допускається.

Узагальнені числові дані, які можуть розміщуватися в таблицях, діаграмах, графіках, схемах, повинні наводитись з необхідним ступенем точності та аргументованості, посиланням на відповідні джерела чи власні обчислення.

Примітки наводять у тексті роботи, якщо необхідні пояснення або довідкові дані до змісту тексту, таблиць чи графічного матеріалу. Вони не повинні містити вимог. Примітки слід розміщувати безпосередньо після текстового, графічного матеріалу або таблиці, до яких вони відносяться.

Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» друкують з великої літери з абзацного відступу, ставлять крапку і з великої літери в тому ж рядку подають текст примітки. Примітку до таблиці розміщують у кінці таблиці під лінією, що позначає закінчення таблиці.

У текстовому документі можуть бути посилання на даний

документ, стандарти, технічні умови та інші документи за умови, що вони повністю і однозначно визначають відповідні вимоги і не викликають труднощів у користуванні документом.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери.

Посилання на запозичені джерела оформлюють у квадратних дужках. Посилатися слід на документ в цілому або його розділи і додатки. Посилання на підрозділи, пункти, таблиці та ілюстрації не допускаються, за винятком підрозділів, пунктів, таблиць та ілюстрацій даної записки. Посилання містить номер джерела, взятий із списку літератури і в необхідних випадках номер сторінки, наприклад [15, т.2, с.82], [18, с.75], [12].

4.3 Структура текстового матеріалу

Текст основної частини повинен бути взаємопов'язаний з практичним матеріалом об'єкта дослідження. При цьому робляться посилання на відповідні додатки, які містить робота. Використовується науковий стиль із дотриманням ustalених термінів. Не допускається використання спрощеного або публіцистичного стилю чи надто складних словесних конструкцій, відступів від загальноприйнятої термінології. Матеріал повинен викладатися в логічній послідовності. Думки і пропозиції слід формулювати чітко і зрозуміло. Слід уникати надмірної описовості, зайвої інформації, не пов'язаної з темою дослідження, необґрунтованих тверджень і висловів, повторів думок.

Перший розділ

У розділі I розглядаються теоретичні основи питання, що досліджуються та проводиться літературний огляд за темою дослідження. Здобувач вищої освіти окреслює основні етапи розвитку наукової думки щодо проблеми, яка розглядається, проводить аналіз існуючих проблем за вибраною тематикою.

Розкривається стан теоретичних напрацювань з обраної теми, здійснюється критичний аналіз існуючих різноманітних поглядів (в тому числі власних) на ті чи інші аспекти, виявляються невирішені проблеми, які потребують розв'язання в теоретичному, методичному та прикладному плані.

Важливе місце в даному розділі посідає викладення методик аналізу визначення проблем, які будуть використовуватись в наступних

частинах роботи.

Другий розділ

У розділі II проводиться ґрунтовний аналіз фактичного стану досліджуваної проблеми. У цьому розділі розкривається методика дослідження основних питань теми, узагальнюються матеріали дослідження та дається їх оцінка.

В даному розділі особливу увагу слід приділити таким аспектам:

- наявність, систематичність і глибина особистого аналізу фактичної інформації до об'єкта дослідження;
- наявність і переконливість узагальнень і висновків з аналізу, виявлення проблем і недоліків об'єкту дослідження за темою курсової роботи.
- визначення методик для реалізації поставлених цілей та завдань курсової науково – дослідницької роботи.

При проведенні аналізу необхідно назвати його мету, методику його проведення. Важливо довести придатність використовуваних наукових підходів, методів для отримання вірогідних результатів.

Розділ завершується оцінкою одержаних результатів.

Третій розділ

У розділі III описуються напрямки вдосконалення діяльності щодо проблеми, яка розглядається.

Варто акцентувати увагу на таких питаннях:

- логічності зв'язку заходів, що пропонуються для вирішення проблеми;
- обґрунтованість запропонованих розрахунків;
- використанні зарубіжного досвіду та рекомендацій при вирішенні схожих завдань.

Сторінки текстового матеріалу слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляється при комп'ютерному друці роботи у правому верхньому куті без крапки в кінці.

Титульний лист включають до загальної нумерації сторінок роботи, але номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації та таблиці, розміщені на окремих сторінках, також включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки, але їх не враховують при визначенні загальної кількості сторінок роботи.

Текст основної частини пояснювальної записки поділяють на розділи і підрозділи, за необхідності підрозділи поділяють на пункти, а

пункти – на підпункти. Порядкові номери кожної градації позначають арабськими цифрами у зростаючому порядку. Цифри кожної градації відокремлюють крапками.

Розділи починають з нової сторінки і нумерують арабськими цифрами без крапки в кінці, номер ставиться після слова "РОЗДІЛ ...". Заголовки розділів друкують з нового рядка великими літерами по центру без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. В кінці номера підрозділу також повинна стояти крапка, наприклад, "1.1." (перший підрозділ першого розділу). Потім у тому ж рядку розміщують заголовок підрозділу, надрукований малими літерами, крім першої великої, без крапки в кінці і не підкреслений.

Заголовок повинен чітко і стисло відображати зміст підрозділу. Переноси слів у заголовках не допускаються. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ» не нумерують.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, він також нумерується.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставиться крапка. У кінці номера ставиться крапка, наприклад, "2.3.2.", потім у тому ж рядку йде заголовок пункту, в кінці якого ставиться крапка. Пункт може не мати заголовка. Текст пункту друкується в тому ж рядку, що і його заголовок.

Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як і пункти.

Всередині пунктів або підпунктів можуть бути наведені переліки. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити дефіс, або малу літеру української абетки з дужкою (перший рівень деталізації).

Кожний пункт, підпункт та перелік записують з абзацу малими літерами, крім першої великої.

4.4 Оцінка отриманих рішень і результатів, формулювання висновків

Формулювання висновків та результатів досліджень має базуватись на аналізі, методиках та розрахунках проведених здобувачем вищої освіти.

У цій частині викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, отримані в роботі. Тут вказується, які цілі та задачі, висунуті автором у вступі курсової роботи.

Якщо окремі розділи та параграфи закінчуються рекомендаціями, то найважливіші з них знову узагальнюються у висновках. Якщо у попередніх розділах рекомендації не розкриваються, то у цьому розділі викладаються висновки та рекомендації, які є наслідком вивчення предмета дослідження, наводиться обґрунтування доцільності та ефективності кожної з цих рекомендацій.

Цей розділ повинен бути таким, що б ознайомлення із його текстом могло сформувати у читача уявлення про ступінь реалізації автором курсової науково – дослідної роботи поставленої мети і завдань.

Висновки подаються стисло або тезисно у вигляді коротко сформульованих положень обсягом 5-7 абзаців.

5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Зміст розділів роботи, оформлення ПЗ повинні задовольняти ДСТУ 3008-95 або СТП 15-96, графічна частина (при її наявності) - вимогам ГОСТ ЕСКД: ГОСТ 2.721 - 82 -ГОСТ 2.759 - 86, ГОСТ 2.701 - 79 - ГОСТ 2.711 - 82.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ОСНОВНА

- 1 Копылов, И. П. Проектирование электрических машин / Копылов И. П., Горяинов Ф. А., Клоков Б. К. - М.: Высшая школа, 2001. - 468 с.
- 2 Гольдберг, О. Д. Проектирование электрических машин / Гольдберг О. Д., Гурин Я. С., Свириденко И. С. - М.: Высшая школа, 2001. - 431 с.
- 3 Справочник по электрическим машинам. В 2 т. Под общ. ред. И. П. Копылова и Б. К. Клопова. - Т1. - М: Энергоатомиздат, 1989. - 687 с.
- 4 Метельський, В.П. Електричні машини та мікромашини / Метельський В. П. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2001. - 591 с.
- 5 Иванов-Смоленский, А. В. Электрические машины / Иванов-Смоленский А. В. - М.: Энергия, 1980. - 926с.
- 6 Копылов, И. С. Электрические машины / Копылов И. С. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 360с.
- 7 Костенко, М. П. Электрические машины / Костенко М. П., Пиотровский Л. М. - М.: Энергия, 1972. - Ч. 1. - 815с.; Ч. 2. - 712с.
- 8 Проектирование электрических машин. Под ред. И. П. Копылова. - М.: Энергия, 1980. - 495с.
- 9 Сергеев, П. С. Проектирование электрических машин / Сергеев П. С., Виноградов Н. В., Горяинов Ф. А. - М.: Энергия, 1969. - 632с.
- 10 Электротехнический справочник. Т2. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 711с.
- 11 Виноградов, Н. В. Производство электрических машин / Виноградов Н. В. - М.: Энергия, 1970.

РОЗДІЛ «ТРАНСФОРМАТОРИ»

- 12 Тихомиров, П. М. Расчет трансформаторов: учебн. [для студ. вузов] / П. М. Тихомиров. - М.: Энергия, 1986. - 528 с.
- 13 Аншин, В. Ш. Сборка трансформаторов / В. Ш. Аншин, З. И. Худяков. - М.: «Высшая школа», 1991. - 287 с.
- 14 Васютинский, С. В. Вопросы теории и расчета трансформаторов / С. В. Васютинский. - Л.: Энергия, 1970. - 432 с.

15 Лейтес, Л. В. Электромагнитные расчеты трансформаторов и реакторов / Л. В. Лейтес. – М.: Энергия, 1981 – 391 с.

16 Автоматизированное проектирование трансформаторов тока: Учеб. пособие / Г. В. Пуйло., В. П. Шевченко., В. В. Гололобов – Одеса: ОПУ 1993 - 118 с.

17 Моделирование и автоматизация проектирования измерительных преобразователей тока / Стогний Б. С., Кириленко А. В., Пуйло Г. В. и др.

18 Чунихин, А. А. Аппараты высокого напряжения: Учеб. пособие для вузов / Чунихин А. А., Жаворнков М. А. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 432 с.

19 Бачурин, Н. И. Трансформаторы тока / Бачурин Н. И. – Л.: Энергия, 1964. – 376 с.

20 Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Інженерне проектування електричних машин та трансформаторів» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електричні машини і апарати») усіх форм навчання / Укл.: С.Т. Яримбаш, І.М. Коцур, Т.П. Солодовнікова, І.Д. Галушко. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2016, - 62 с.

21 Трансформаторы тока / В. В. Афанасьев., Н. М. Адоньев., В. М. Кибель и др. – Л. : Энергоатомиздат, Ленингр. Отд., 1989. - 416 с.

РОЗДІЛ «АСИНХРОННІ МАШИНИ»

22 Попова, Т.В. Основы проектирования та розрахунку асинхронных машин / Т. В. Попова. – Запоріжжя : ЗНТУ, ВАТ «Мотор Січ», 2007. – 438 с.

23 Справочник. Асинхронные двигатели серии 4А / А. Д. Кравчик, М. М. Шлаф, В.И. Афонин, Е.А. Соболевская. - М.: Энергоиздат, 1982. - 304 с.

24 Унифицированная серия асинхронных двигателей Интерэлектро. / Под ред. В. И. Радина. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 416 с.

25 Попов, И. Современные асинхронные электрические машины / Попов И., Ахунов Т. А., Макаров Л. И.: Новая Российская серия РА. - М.: Энергоатомиздат, 1999.

26 Конструирование асинхронных электрических машин / М. В. Антонов, Г.А. Семенчуков. - М. : изд-во МЭИ, 1996. - 27 с.

27 Учебное проектирование асинхронных двигателей. / Г. К. Семенчуков. - М.: изд-во МЭИ, 2002. - 25 с.

РОЗДІЛ «СИНХРОННІ МАШИНИ»

28 Генераторы трехфазные синхронные мощностью свыше 100 кВт Общие технические условия. ГОСТ 14965-80. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 19с.

29 Домбровский, В. В. Основы проектирования электрических машин переменного тока / Домбровский В. В., Хуторецкий Г. М. – Л.: Энергия, 1974. – 503с.

30 Машины электрические трехфазные синхронные, методы испытаний. ГОСТ 10169-77. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 77с.

31 Методичні вказівки до виконання курсового проекту по проектуванню синхронних машин з дисципліни «Основи автоматизованого проектування електротехнічних пристроїв і електромеханічних систем» для студентів спеціальності 8.092206 «Електричні машини та апарати», усіх форм навчання / Укл. : І. М. Коцур, О. О. Шлянін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2007. - 30 с.

РОЗДІЛ «МАШИНИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ»

32 Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Основи автоматизованого проектування електротехнічних пристроїв та електромеханічних систем» для студентів спеціальності 8.092206 «Електричні машини та апарати» усіх форм навчання / Укл. : І. М. Коцур, О. О. Шлянін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2006. - 58 с.

ЗАГАЛЬНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

33 Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. – С-Пб.: Лань, 1998. – 736с.

- 34 Душинский В.В., Кравченко С.Г. Моделирование и оптимизация в машиностроении. – Киев: УМК ВО, 1992. – 304 с.
- 35 Дьяконов В. Mathcad 8/2000: Специальный справочник. – С. – Пб.: Питер, 2001. – 592с.
- 36 Боровиков В. Statistica: Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. – С-Пб.: Питер, 2001. – 656с.
- 37 Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Кн. 1/Под ред. В.А. Садовничего. – 2-е издание, перераб. – М.: Высшая школа, 2002. – 725с.
- 38 Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Кн. 2/ Под ред. В.А. Садовничего. – 2-е издание, перераб. – М.: Высшая школа, 2002. – 712с.
- 39 Балагуров В.А., Галтеев Ф.Ф. Электрические генераторы с постоянными магнитами. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 280с.
- 40 Справочник по электрическим машинам.: В 2-х томах/Под общей редакцией И.П. Копылова и Б.К. Клокова. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – Т. 1– 655с; Т.2. – 495с.
- 41 Ткачук В.И. Електромеханотроніка. - Львів: Видавництво Нац Унів-ту «Львівська політехніка», 2001. – 404с.
- 42 Поздеев А. Д. Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в частотно регулируемых асинхронных электроприводах. – Чебоксары: Изд-во Чувашского университета, 1998. – 172с.
- 43 Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике: изд. 3-е, стереотип. – М.: Наука, 1980. – 688с.
- 44 Воронов А.А. Устойчивость, управляемость, наблюдаемость. – М.: Наука, 1979. – 335с.
- 45 Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 448 с.
- 46 Дьяконов В. Simulink4: специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 528 с.
- 47 Дьяконов В., Круглов В. Математические расширения пакета MATLAB. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001. – 480 с.
- 48 Толочко О.І. Аналіз та синтез електромеханічних систем зі спостерігачами стану. – Донецк: Норд-Прес, 2004. – 298 с.

49 Эффективное энергоиспользование и альтернативная энергетика/А.Н.Криволапов, И. Классен и др.; Под ред. А.К. Шидловского. – Киев:УЕЗ,2000. – 302 с.

50 Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття. – К.:УЕЗ, 2001. – 400 с.

51 Чубайс А.Б. 80 лет развития энергетики. От плана ГОЭЛРО к реструктуризации РАО «ЕЭС России». – М.АО «Информэнерго», 2000. – 528 с.

52 Енергетичні ресурси та потоки (за ред. А.К. Шидловського-Київ,УЕЗ. 2003. – 472 с.

53 Райбман Н.С., Чадеев В.М. Построение моделей процессов производства. – М.: Энергия, 1975. – 372 с.

54 Каминская В., Немура А. Статические методы в идентификации динамических систем / Под ред. А. Немуры. – Вильнюс: Минтае, 1975. – 190 с.

55 Расстририн ЛА. Системы экстремального управления. – М. Наука, 1974. – 632 с.

56 Ивахненко А.Р. Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. – Киев: Техника, 1975. – 308 с.

57 Згуровский М.З. Интегрированные системы оптимального управления и проектирования. – Киев: Вища школа, 1990. – 351с.

58 Киричнов В.Н. Идентификация объектов систем управления технологическими процессами / Под ред. А. А. Краснопрошиной. – Киев: Вища школа, 1990. –263 с.

59 Matlab 7: Программирование и численные методы / Ю. Кетков, А. Кетков, М. Шульц. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.

60 Розв'язання задач електромеханіки в середовищах пакетів Mathcad і Matlab / А. Лозинський, В. Мороз, Я. Паранчук. Львів: НТУ «Львівська політехніка», 2000. – 166 с.

61 Черных И.В. Simulink: инструмент моделирования динамических систем, 2003. – 216 с.

62 ELCUT: Моделирование двумерных полей методом конечных элементов. Санкт-Петербург: TOP, 2009. – 339 с.

63 Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978. – 410 с.

64 Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975. – 168 с.

65 Рашевский П.К. Геометрическая теория уравнений с частными производными. М.: Гостехтеоретиздат, 1947. – 86 с.

66 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Прикладні комп'ютерні пакети програм по електромеханіці» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електричні машини і апарати») усіх форм навчання / Укл.: Д.С. Яримбаш, С.Т. Яримбаш, Г.В. Дьомічева - Запоріжжя: ЗНТУ, 2016, - 54 с.

67 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теплові та гідравлічні розрахунки електричних машин» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електричні машини і апарати») усіх форм навчання / Укл.: Д.С. Яримбаш, С.Т. Яримбаш, Г.В. Дьомічева - Запоріжжя: ЗНТУ, 2016, - 39 с.

68 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Чисельні варіаційні методи в електромеханіці» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електричні машини і апарати») усіх форм навчання / Укл.: Д.С. Яримбаш, С.Т. Яримбаш, Г.В. Дьомічева - Запоріжжя: ЗНТУ, 2016, - 50 с.

69 Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. М.: Мир, 1979. – 389 с.

70 Метод граничных элементов: пер с англ. / Бребия К., Теллес Ж., Вроубер Л. – М.: Мир, 1987. – 524 с.