

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ**  
**ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ ТА ЕНЕРГЕТИКИ**  
**КАФЕДРА “ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ТА**  
**ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ”**

# **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання кваліфікаційної роботи для**  
**здобувачів вищої освіти другого (магістерського)**  
**рівня зі спеціальності**  
**141 «Електроенергетика, електротехніка та**  
**електромеханіка» за освітньо-професійними**  
**програмами «Електротехнічні системи**  
**електроспоживання» та «Енергетичний**  
**менеджмент»**

Затверджено  
на засіданні кафедри  
“ЕТС та ЕМ”  
протокол № 3  
від 11.09.2017 р.

**Кропивницький 2017**

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньо-професійними програмами «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент» / Укл.: П.Г.Плешков, Н.Ю.Гарасьова, А.І. Котиш– Кропивницький : ЦНТУ, 2017 - 48 с.

Укладачі:

П.Г.Плешков – професор, кандидат технічних наук

Н.Ю.Гарасьова – доцент, кандидат технічних наук

А.І.Котиш - доцент, кандидат технічних наук

Рецензент: Осадчий С.І., професор, д.т.н., зав.каф.АВП

В рекомендаціях наведені загальні положення, вимоги до кваліфікаційних робіт на здобуття кваліфікації магістра, правила оформлення та порядок захисту. Дані методичні рекомендації базуються на Положенні Міністерства освіти і науки України про підготовку магістрів у закладах освіти IV рівня та враховують специфіку підготовки фахівців на кафедрі “ЕТС та ЕМ” факультету автоматики та енергетики Центральноукраїнського національного технічного університету. Можуть бути використані при оформленні бакалаврських робіт.

# Зміст

Вступ.....	4
1 Загальні положення.....	8
2 Вимоги до кваліфікаційної роботи.....	12
2.1 Загальні відомості щодо кваліфікаційної роботи.....	12
2.2 Структура кваліфікаційної роботи.....	13
2.3 Вимоги до змісту кваліфікаційної роботи.....	14
3 Правила оформлення кваліфікаційної роботи.....	20
3.1 Вимоги до тексту.....	20
3.2 Нумерація.....	22
3.3 Виконання ілюстрацій.....	24
3.4 Оформлення таблиць.....	25
3.5 Вимоги до формул.....	26
3.6 Посилання.....	29
3.7 Оформлення переліку посилань.....	30
3.8 Оформлення додатків.....	30
3.9 Презентація ілюстративного матеріалу.....	31
3.10 Внутрішня система перевірки кваліфікаційних робіт на запозичення (плагіат).....	32
4 Подання та захист кваліфікаційної роботи.....	33
Додатки.....	35
Список рекомендованих стандартів.....	46

## ВСТУП

Методичні рекомендації розроблені у відповідності до вимог стандартів вищої освіти з підготовки фахівців другого рівня вищої освіти (магістерського) спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія». Рекомендації призначені для надання допомоги магістрантам-дипломникам при виконанні магістерської роботи відповідно до чинних стандартів України. Вони містять основні вимоги, що висуваються до змісту та оформлення дипломної магістерської роботи, організації її виконання, порядку захисту та оцінювання.

Згідно з законодавством України, другий (магістерський) рівень вищої освіти відповідає сьомому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.

Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки повинен володіти певними компетенціями.

**Інтегральна компетентність** - здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### **Загальні компетентності:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.
4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.
6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.
9. Здатність працювати автономно та в команді.
10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.

11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.

12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.

13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.

Магістрант, який виконав усі вимоги навчального плану, встановлений обсяг науково-дослідної роботи відповідно до індивідуального плану роботи та який пройшов практику, допускається до підсумкової атестації. Захист випускної кваліфікаційної роботи є обов'язковою складовою підсумкової державної атестації випускників вузів. Захист магістерської роботи проводиться на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

Результати захисту магістерської роботи є підставою для прийняття екзаменаційною комісією рішення про присвоєння ступеня магістра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки і видачі диплома державного зразка .

Дані методичні рекомендації розроблені на основі:

- Закон України «Про вищу освіту». Верховна Рада України; Закон від 01.07.2014 № 1556-VII. Документ 1556-18, чинний, поточна редакція — Редакція від 01.01.2017, підстава 1662-19, 1774-19. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1415-19>
- Наказ МОН від 12.01.2017 № 40 «Основні вимоги до дисертацій»;
- Національний стандарт України ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання;
- Роз'яснення МОН щодо деяких питань практичної реалізації положень нового Закону України «Про вищу освіту».

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Відповідно до закону про освіту і рішення Міністерства освіти і науки України право підготовки магістрів надається вищим навчальним закладам і кафедрам IV рівня акредитації.

Магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом (науковою установою) у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90 або 120 кредитів Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (СКТС), освітньо-наукової -120 кредитів.

Освітньо-професійна програма підготовки магістрів забезпечує здобуття вищої освіти за обраною спеціальністю та кваліфікації магістра на базі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра або на базі освітньо-професійної програми підготовки спеціаліста. Освітньо-професійна програма навчання магістрів включає поглиблену підготовку: гуманітарну, соціально-економічну, психолого-педагогічну, фундаментальну, спеціальну та науково-практичну (Додатки А і Б).

Навчання магістрів здійснюється за індивідуальними навчальними планами, у яких відображується перелік навчальних дисциплін щодо освітньо-професійної програми, навчальних дисциплін вільного вибору студентом, загальна кількість академічних годин на їх навчання, види і термін проведення практик, звітність та форма підсумкового контролю.

Порядок вивчення спеціальних дисциплін та види навчальних занять встановлює профілююча кафедра. Перелік лабораторних робіт для кожного магістра визначається з урахуванням його майбутнього професійного призначення.

Читання лекцій з гуманітарних дисциплін здійснюється для потоків, сформованих у межах університету.

Читання лекцій зі спецкурсів фундаментальних дисциплін може здійснюватись для потоків, сформованих у межах напрямку бакалаврату або факультету.

Профілююча кафедра для кожного кандидата в магістри призначає наукового керівника, який має вчену ступінь доктора чи кандидата наук або вчене звання професора чи доцента.

Основними обов'язками наукового керівника є видання завдання на виконання кваліфікаційної роботи та контроль за виконанням графіку її підготовки; проведення систематичних консультацій.

Відповідальність за своєчасність виконання кваліфікаційної роботи та її якість покладається на студента.

Результати навчання виражаються у вмінні:

1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.
2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
3. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного,

електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.

5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

8. Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності.

9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.

10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

11. Обґрунтовувати вибір напрямку та методик наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.
16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.
17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

## **2 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **2.1 Загальні відомості щодо кваліфікаційної роботи**

Кваліфікаційна робота на здобуття кваліфікації магістра є самостійною науково-дослідною працею, яка містить елементи нового рішення наукової задачі, що має значення для відповідної галузі знань.

У окремих випадках профілюючою кафедрою може бути прийнято рішення про виконання кваліфікаційної роботи як дипломного проекту з обов'язковим розділом, який має науково-дослідний характер.

Кваліфікаційна робота повинна відповідати умовам сучасного розвитку науки і техніки, поглибленого дослідження закономірностей прискорення науково-технічного прогресу та росту ефективності виробництва з урахуванням екологічних і економічних проблем.

Тематика кваліфікаційної роботи повинна бути пов'язана з напрямком науково-дослідних робіт профілюючої кафедри. Приклади тем кваліфікаційних робіт наведені в Додатках В та Д.

Назва кваліфікаційної роботи має бути, по можливості, короткою, відповідати обраній спеціальності та суті вирішеної наукової проблеми (задачі), вказувати на мету дослідження і його завершеність. У назві не слід використовувати ускладнену термінологію псевдонаукового характеру. Треба уникати назв, що починаються зі слів “Дослідження питання...”, “Дослідження деяких шляхів...”, “Деякі питання...”, “Матеріали до вивчення...” і т. ін., в яких не відбито в достатній мірі суть проблеми.

Теми кваліфікаційних робіт розглядаються на засіданнях кафедри персонально для кожного студента і остаточно затверджуються наказом ректору університету .

При написанні кваліфікаційної роботи студент повинен обов'язково посилатися на авторів і джерела, з яких запозичив матеріали або окремі результати.

В кваліфікаційній роботі необхідно стисло, логічно і аргументовано викладати зміст і результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології.

Кваліфікаційну роботу на здобуття кваліфікації магістра подають у вигляді надрукованого рукопису у палітурці.

## **2.2 Структура кваліфікаційної роботи**

Кваліфікаційна робота повинна містити:

- титульний аркуш (додаток Е);
- завдання та план виконання випускної кваліфікаційної роботи (додаток Ж) – друкуються на одному аркуші формату А4 з двох сторін;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень (при необхідності);
- вступ;
- основну частину;
- економічну частину;
- охорону праці;
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки (при необхідності).
-

### 2.3 Вимоги до змісту кваліфікаційної роботи

Титульний аркуш кваліфікаційної роботи (Додаток Е) містить:

- назву університету, факультету та кафедри де була виконана кваліфікаційна робота;
- прізвище, ім'я та по батькові студента;
- назву кваліфікаційної роботи;
- шифр і найменування спеціальності;
- науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали наукового керівника;
- місто і рік.

Реферат (Додаток Ж) містить дані про кількість сторінок, рисунків, таблиць, додатків та використаних літературних джерел. Далі вказується мета роботи, шляхи її досягнення та отримані результати. Нижче наводиться 10-15 ключових слів. Реферат складається мовою кваліфікаційної роботи.

Зміст подають на початку кваліфікаційної роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів, а також вступу, висновків до розділів, загальних висновків, переліку посилань та додатків.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів подається у вигляді окремого списку, якщо в кваліфікаційній роботі вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше. Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за алфавітом наводять скорочення чи символ, а справа – їх детальну розшифровку або пояснення.

Наприклад:

АСУ	автоматизована система управління
АЦП	аналого-цифровий перетворювач
ЦАП	цифро-аналоговий перетворювач

Якщо в кваліфікаційній роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, але їх розшифровку у будь-якому випадку наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ розкриває сутність і стан наукової проблеми та її значення, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

Далі подають загальну характеристику кваліфікаційної роботи в рекомендованій нижче послідовності.

Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми обґрунтовують актуальність та доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України.

Стисло викладають зв'язок вибраного напрямку досліджень з планами організації, де виконана робота, а також з галузевими та державними планами та програмами.

Формулюють мету роботи і задачі, які необхідно вирішити для досягнення мети, що була поставлена. Не слід формулювати мету як “Дослідження...”, “Вивчення...”, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Далі подають коротку анотацію нових наукових положень (рішень), запропонованих студентом особисто. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (вперше одержано, удосконалено, достало подальший розвиток).

В кваліфікаційній роботі треба подати відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. Відзначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію щодо ступеня готовності до використання або масштабів використання.

Необхідно дати короткі відомості щодо впровадження результатів досліджень із зазначенням назв організацій, в яких здійснена реалізація, форм реалізації та реквізитів відповідних документів. Самі документи можуть бути подані у додатках.

Якщо результати досліджень були оприлюднені, то вказується, на яких наукових з'їздах, конференціях, симпозіумах, нарадах. Крім того, необхідно вказати у кількох статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць і тезах конференцій, авторських свідоцтвах опубліковані результати кваліфікаційної роботи.

Основна частина кваліфікаційної роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів. Кожний розділ починається з нової сторінки. Основний текст розділів та підрозділів може розпочинатися передмовою з коротким описом вибраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. В кінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від другорядних подробиць.

В розділах основної частини подають:

- огляд літератури за темою і вибір напрямків досліджень;
- виклад загальної методики і основних методів досліджень;
- проведені теоретичні або експериментальні дослідження;
- розрахунково-конструкторські розробки;
- експериментальну частину і методику досліджень;

- аналіз і узагальнення результатів досліджень.

В огляді літератури студент повинен окреслити основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, назвати ті питання, що залишилися невіршеними і, отже, визначити своє місце у рішенні задачі. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі.

В другому розділі, як правило, обгрунтовують вибір напряду досліджень, наводять методи вирішення задач і їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методикку проведення досліджень. В теоретичних роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в експериментальних – принципи дії і характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювань.

В наступних розділах з вичерпною повнотою слід викласти результати власних досліджень з висвітленням того нового, що внесено у рішення задачі. Студент повинен давати оцінку повноти вирішення поставлених задач, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних праць, обгрунтування потреби додаткових досліджень, негативні результати, які обумовлюють необхідність припинення подальших досліджень.

Виклад матеріалу підпорядковують одній чітко визначеній провідній ідеї.

Зміст економічної частини роботи (як правило, становить 10 % загального обсягу) визначається консультантом і, крім того, повинен включати:

- обгрутування та економічну оцінку ефективності інновацій;

- розрахунки й оцінку енергетичних показників роботи електропривода;

- калькуляцію собівартості продукції й інші питання.

Зміст розділу з охорони праці теж визначається консультантом (як правило, становить 10 % загального обсягу). Розроблені заходи повинні бути подані в проекті як його органічна частина і мати безпосереднє відношення до теми проекту. Крім того, у цьому розділі належить подати питання охорони праці, захисту навколишніх повітряних і водяних басейнів за узгодженням із консультантом.

У висновках викладають найбільш можливі наукові та практичні результати, одержані в роботі, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової задачі, її значення для науки і техніки. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. В першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі у висновках розкривають методи вирішення поставленої наукової задачі, їх практичний аналіз, порівняння з відомими розв'язаннями.

У висновках необхідно звернути увагу на якісні та кількісні показники здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання.

Перелік посилань слід скласти в порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Зокрема, потрібну інформацію можна одержати із стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1 - 2006 «Бібліографічний запис, Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання», ДСТУ 3582-97 «Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила».

До додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття кваліфікаційної роботи:

- проміжні математичні доведення, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- інструкції і методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ПК, які розроблені в процесі виконання кваліфікаційної роботи;
- перелік заходів щодо охорони праці та електробезпеки;
- ілюстрації допоміжного характеру.

### 3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

#### 3.1 Вимоги до тексту

Кваліфікаційну роботу друкують машинописним способом або за допомогою ПК на одній сторінці аркуша білого паперу формату А4 (210x297мм). Параметри друку наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1- Параметри друку кваліфікаційної роботи

Параметр	Спосіб друкування	
	Машинописний	За допомогою ПК
Міжрядковий інтервал	два	півтора
Шрифт	не менше 1,8 мм	Times New Roman 13-14 пт Arial 13-14 пт
Розмір абзацного відступу	5 знаків	1,25-1,27 см
Кількість знаків у рядку	66-67	70-80
Рядків на сторінці	29-30	Не більше 40

Можна також використовувати аркуші паперу форматів у межах від 203x288 мм до 210x297 мм, а також подавати таблиці та ілюстрації на аркушах формату А3 (420x297 мм).

Обсяг роботи повинен становити 90-120 сторінок.

Текст кваліфікаційної роботи необхідно друкувати, залишаючи відступи таких розмірів: лівий – 25 мм, правий – 10 мм, верхній – 20 мм, нижній – 20 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким, стрічка – чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту кваліфікаційної роботи повинна бути однаковою.

Вписувати в текст кваліфікаційної роботи окремі іншомовні слова, формули, умовні знаки можна чорнилом, тушшю або пастою тільки чорного кольору. При цьому щільність вписаного тексту повинна бути наближеною до щільності основного тексту.

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, які виявилися в процесі написання роботи, можна виправляти підчищенням або зафарбуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту (фрагменту малюнка) машинописним способом.

Надруковані за допомогою ПК програмні документи повинні відповідати формату А4 (мають бути розрізаними), їх включають до загальної нумерації сторінок кваліфікаційної роботи і розміщують, як правило, в додатках.

Текст основної частини кваліфікаційної роботи поділяють на розділи, підрозділи та пункти.

Заголовки структурних частин кваліфікаційної роботи “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ”, “ВСТУП”, “РОЗДІЛ”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ”, “ДОДАТКИ” друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки розділів та підрозділів можуть бути надруковані жирним шрифтом. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в підбір

до тексту. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Відстань між заголовком (за виключенням заголовка пункту) та текстом повинна дорівнювати 3 інтервалам для друку машинописним способом, або 12 пт при друкуванні за допомогою ПК.

Кожну структурну частину кваліфікаційної роботи треба починати з нової сторінки.

## **3.2 Нумерація**

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака “№”.

Першою сторінкою кваліфікаційної роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок кваліфікаційної роботи. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без розділових знаків.

Зміст, перелік умовних позначень, вступ, висновки, перелік посилань не нумерують. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти роботи слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи звіту повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад: 1, 2, 3, і т.д.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку, наприклад: “2.3” (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу та пункту, між

якими ставлять крапки, наприклад: “1.3.2” (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати безпосередньо після тексту (проміж абзацами), де вони згадані вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, малюнок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках.

Ілюстрації позначають словом “Рисунок” і нумерують послідовно в межах розділу, за виключенням ілюстрацій, поданих у додатках.

Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка, наприклад: “Рисунок 3.1” (перший рисунок третього розділу).

Номер ілюстрації та її назва, які розділяються знаком тире, а також пояснювальні підписи розміщують під ілюстрацією (див. Рисунок 3.1). Якщо в кваліфікаційній роботі подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) в межах розділу. Над таблицею розміщують напис “Таблиця” із зазначенням її номера та назву таблиці, які розділяються знаком тире (див. Таблиця 3.1). Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: “Таблиця 3.1” (перша таблиця третього розділу).

Якщо в кваліфікаційній роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово “Таблиця”, її номер та назву вказують один раз над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова “Продовження таблиці” і вказують номер таблиці, наприклад: “Продовження таблиці 3.1”.

Формули в кваліфікаційній роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери формул пишуть біля правого краю аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: “(3.1)” (перша формула третього розділу).

Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах одної сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова “Примітки” ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1. ...
2. ...

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова “Примітка” ставлять крапку.

### **3.3 Виконання ілюстрацій**

Ілюстрації повинні бути чіткими і виконуватися за допомогою ПК, або чорнилом, тушшю чи пастою чорного кольору на білому непрозорому папері.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують після номеру ілюстрації. При необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий текст). Наприклад:

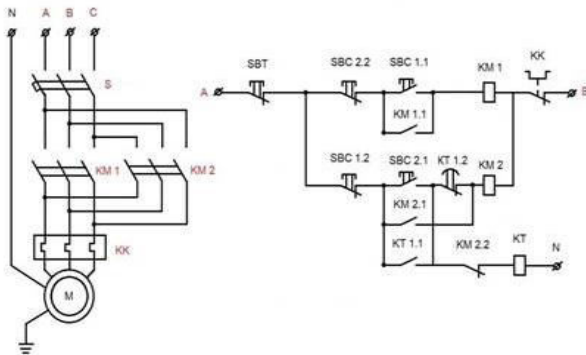


Рисунок 3.1 – Схема керування АД.

### 3.4 Оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, повинен оформлятися у вигляді таблиць. Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назву і слово “Таблиця” починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки – з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не меншою 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба.

Приклад побудови таблиці:

Таблиця 3.1 - Данні для побудови характеристики насосу.

$Q$ , м <sup>3</sup> /Год	0	50	100	150	200	250	300	350	400
$H$ , м	44	43,59	42,37	40,34	37,49	33,83	29,35	24,06	17,96

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті (проміж абзацами), або на наступній сторінці, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку кваліфікаційної роботи чи з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами “теж”, а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, які повторюються, не слід. Якщо цифрові або інші дані у рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять знак тире.

### **3.5 Вимоги до формул**

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил.

Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.

Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками, тобто вище і нижче кожної формули потрібно залишити по одному вільному рядку. Якщо рівняння не вміщуються в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (x) і ділення (:).

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова “де” без двокрапки.

Наприклад:

$$H(\omega, Q) = (a_0 + a_1 Q + a_2 Q^2) \cdot \left( \frac{\omega}{\omega_{ном}} \right)^2, \quad (3.1)$$

де  $H$  – величина напору, м;

$\omega$  – кутова швидкість обертання валу двигуна, рад/с;

$Q$  – значення подачі, м<sup>3</sup>/год;

$a_0, a_1, a_2$  – коефіцієнти рівняння регресії;

$\omega_{ном}$  – номінальна кутова швидкість обертання валу двигуна, рад/с.

Якщо формула займає декілька рядків, її номер розміщується проти останнього рядка.

Наприклад:

$$Av_* = 2 \cos \varphi / \pi (1 / (v^2 - 1)) [v \sin(\alpha - \varphi) - v \cos v \lambda \sin(\alpha - \varphi + \lambda) + \sin v \lambda \cos(\alpha - \varphi + \lambda)] - 1 / v \sin(\alpha - \varphi) \sin v \varphi [ \sin v \varphi - (v \lambda + v \varphi) e^{-\lambda \operatorname{ctg} \varphi} ] \quad (3.2)$$

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується. Порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках біля правого відступу сторінки без крапок від формули до її номера.

Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантеза, яке знаходиться в середині групи формул і звернене в сторону номера.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово, б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, які йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера. Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, можна розділові знаки не ставити.

### 3.6 Посилання

При написанні кваліфікаційної роботи студент повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться в роботі, або на ідеях і висновках яких розроблюються проблеми, задачі, питання, вивченню яких присвячена кваліфікаційна робота. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа, дають необхідну інформацію щодо нього, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг.

Посилатися слід на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них є матеріал, який не включено до останнього видання.

Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання в роботі.

Посилання в тексті кваліфікаційної роботи на використані джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад: "...у працях [1-7]...", або "...у працях [1]-[7]...".

Посилання на ілюстрації кваліфікаційної роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад: "...рисунок 3.1".

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад: "... у формулі (3.1)".

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, наприклад: "...в таблиці 3.1".

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації можливо вказувати скорочено слово “дивись”, наприклад: “... див. Таблицю 3.1”, “... див. Рисунок 3.1”.

### **3.7 Оформлення переліку посилань**

Джерела рекомендується розміщувати у переліку в порядку появи посилань у тексті. Відомості про джерела, які включені до переліку, необхідно давати згідно з вимогами діючого стандарту з обов'язковим наведенням назв праць (див. ГОСТ 7.1-84.Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. Введ.01.01.86.- М.:Издательство стандартов, 1987.-72с., або новий ДСТ України). Приклад оформлення переліку наведено в Додатку К.

### **3.8 Оформлення додатків**

Додатки оформляють як продовження кваліфікаційної роботи на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини (книги), розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті кваліфікаційної роботи.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках кваліфікаційної роботи, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований нагорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово “Додаток” і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами українського алфавіту, за винятком літер Г,Є,І,Ї,Й,О,Ч,Ь, наприклад:

“Додаток А”, “Додаток Б” і т.д. Один додаток позначається як “Додаток А”.

При оформленні додатків окремою частиною (книгою) на титульному аркуші під назвою кваліфікаційної роботи друкують великими літерами слово “ДОДАТКИ”.

Текст кожного додатка при необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатку (літеру) і крапку, наприклад: “А.2”- другий розділ додатка А; “В.3.1” – перший підрозділ третього розділу додатка В.

Ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка або його розділу, наприклад: “Рисунок Д.1.2” – другий рисунок першого розділу додатка Д; “Таблиця А.2.1” – перша таблиця другого розділу додатку А; “Формула (А.1)” – перша формула додатка А.

### **3.9 Презентація ілюстративного матеріалу**

Презентація ілюстративного матеріалу здійснюється за допомогою мультимедійної техніки (на електронних носіях – до 15 слайдів) та у роздрукованому вигляді на аркушах формату А4.

### **3.10 Внутрішня система перевірки кваліфікаційних робіт на запозичення (плагіат)**

Відповідно до статей 6, 16, 32, 69 Закону України «Про вищу освіту» та з метою створення ефективної системи запобігання та

виявлення академічного плагіату у випускних кваліфікаційних роботах, здобувачам вищої освіти перед захистом необхідно надати електронні версії своїх робіт до електронної бібліотеки кафедри.

Електронні версії надаються на електронних носіях (CD-диски, USB-флеш) в редакторі Microsoft Word 2003, окремим файлом (не розбиваючи на розділи). Назва файлу, наприклад: МР-Панасенко Іван Володимирович.

## 4 ПОДАННЯ ТА ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кожна виконана кваліфікаційна робота подається на рецензію. Опоненти у своїх рецензіях повинні визначити актуальність теми дослідження, особистий внесок студента в наукові результати, що одержані, та ступінь обґрунтування наукових положень. При захисті кваліфікаційної роботи доцільна присутність опонента, з метою оголошення підготовленої рецензії. На рецензування кожної кваліфікаційної роботи опоненту надається 4 академічні години.

Науковий керівник складає відгук, який містить характеристику студента, та його ставлення до виконання кваліфікаційної роботи.

Для доповіді кваліфікаційної роботи студенту відводиться не більш 15 хвилин. У ході доповіді студенту необхідно використовувати ілюстративний матеріал у вигляді презентаційних матеріалів.

Доповідь повинна бути повною і конкретною. Варто уникати загальновідомих положень і принципів. У доповіді треба відзначити актуальність теми, особистий внесок студента в її розробку та оригінальність.

Доповідь може бути побудована у такій послідовності:

- обґрунтування необхідності проведення роботи, її мета, задачі, вирішені для досягнення мети;
- стислий аналіз стану розробок по темі, огляд аналогів;
- вибір і обґрунтування прийнятих рішень, методів розрахунку, елементної бази;
- побудова схем чи пристроїв, їх особливості та оригінальність, принцип роботи;

- стислий опис, особливості і відмінності конструкції, або технології виробу;
- результати роботи і їх оцінка з погляду відповідності рівню сучасної науки і техніки;
- новизна і патентна чистота, конкурентоздатність;
- корисність роботи (науковий, технічний і економічний ефекти);
- можливість використання результатів роботи.

Доповідь завершується словами “Доповідь закінчена”.

При необхідності під час доповіді можлива демонстрація діючих моделей або програм розрахунків чи моделювань пристроїв та процесів.

Кваліфікаційна робота слухається на засіданні профілюючої кафедри і з її рекомендаціями у вигляді протоколу вноситься на захист до державної екзаменаційної комісії.

Захист кваліфікаційної роботи проводиться у екзаменаційній комісії, яка призначається відповідно до вимог “Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах”.

Студенти, які виконали освітньо-професійну програму підготовки магістра, склали екзамени і захистили кваліфікаційну роботу одержують документ державного зразка.

Додаток А  
Навчальний план

Спеціальність 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”  
Освітньо-професійна програма «Електротехнічні системи електроспоживання»  
Кваліфікація – магістр. Термін навчання – 1 рік 4 місяці

Шифр за ОПП	НАЗВА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	Розподіл за семестрами				Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин						Розподіл годин на тиждень за курсами і семестрами				
		екзамени	зачітки	курсові			загальний обсяг	аудиторних				самостійна робота	I курс		II курс		
				проекти	роботи			у тому числі:					семестри		семестри		
		всього	лекції	лабораторні	практичні			1	2	3	4						
20	20	20															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>																	
1.1	Інтелектуальна власність		1			2	60	28	14		14	32	3,3				
1.2	Іноземна мова наукового спілкування		2			3	90	42			42	48		5			
1.3	Методика викладання у вищій школі	2				3	90	28	14		14	62		5			
	<b>Усього</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>8</b>	<b>240</b>	<b>98</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>142</b>	<b>3,3</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>																	
2.1	Охорона праці в галузі та цивільний захист	1				3	90	28	28			62	5				
2.2	Теоретичні основи наукових досліджень		2			2	60	28	28			32		3,3			
2.3	Нормативно-правова база енерговикористання	2				4	120	42	28		14	78		6,7			
2.4	Автоматизація контролю і управління якістю електроенергії	1				4	120	42	14	28		78		6,7			
2.5	Енергетичний моніторинг та оптимізація СЕП	2				4	120	28	14		14	92		6,7			
2.6	Наукова практика		2д			6	180										
2.7	Науково-дослідна практика		3д			9	270									9	
2.8	Виконання магістерської роботи					21	630									36	
	<b>Усього</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>53</b>	<b>1590</b>	<b>168</b>	<b>112</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>342</b>	<b>11,7</b>	<b>16,7</b>	<b>45,0</b>	<b>0,0</b>	
<b>3. Цикл дисциплін вільного вибору</b>																	
3.1.1	Тепловий електропривод		1			3	90	28	14	14		62	5				
3.1.2	Телемеханіка і АСУ систем електропостачання					3	90	28	14	14		62	5				
3.1.3	Системи виробництва та розподілу енергії	1				3	90	28	14		14	62	5				
3.1.3	Прогнозування та планування в енергетиці		1			3	90	28	14		14	62	5				
3.1.4	Маркетинг в енергетиці					3	90	28	14		14	62	5				
3.1.4	Енергозберігаючі режими електропостачання	1		1		5	120	28	14		14	92	8,3				
3.1.4	Системи та заходи енергоресурсозбереження	1		1		5	120	28	14		14	92	8,3				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
3.1.5	Електропостачання промислових підприємств	3				5	150	42	14	28		108	8,3				
3.1.5	Системи виробництва та розподілу енергії	1		1		5	150	42	14	28		108	8,3				
3.1.6	Інформаційно-обчислювальні комплекси в електроенергетиці	2				4	150	42	14	28		108		6,7			
3.1.6	Програмне забезпечення енергоменеджменту					4	150	42	14	28		108		6,7			
3.1.6	Енергетичний контроль та автоматизація управління енерговикористанням	2		2		6	180	56	28		28	124		10			
3.1.7	Методи управління енерговикористанням	2		2		6	180	56	28		28	124		10			
	<b>Усього</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>29</b>	<b>870</b>	<b>252</b>	<b>112</b>	<b>84</b>	<b>56</b>	<b>618</b>	<b>31,6</b>	<b>16,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
	<b>Тижневий бюджет часу на виконання індивідуального плану</b>						<b>90</b>	<b>2700</b>	<b>518</b>	<b>252</b>	<b>112</b>	<b>154</b>	<b>1102</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>0</b>

Додаток Б  
Навчальний план  
Спеціальність 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”  
Освітньо-професійна програма «Енергетичний менеджмент»  
Кваліфікація – магістр. Термін навчання – 1 рік 4 місяці

Шифр за ОПП	НАЗВА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	Розподіл за семестрами				Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин						Розподіл годин на тиждень за курсами і семестрами			
		екзамени	залики	курсові			загальний обсяг	аудиторних			самостійна робота	I курс		II курс		
				проекти	роботи			всього	лекції	лабораторні		практичні	семестри		кількість тижнів в семестрі	
		у тому числі:	1	2	3								4			
		20	20	20												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>																
1.1	Інтелектуальна власність		1			2	60	28	14			14	32	3,3		
1.2	Іноземна мова наукового спілкування		2			3	90	42				42	48	5		
1.3	Методика викладання у вищій школі		2			3	90	28	14			14	62	5		
	<b>Усього</b>		<b>1</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>240</b>	<b>98</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>142</b>	<b>3,3</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>																
2.1	Охорона праці в галузі та цивільний захист		1			3	90	28	28				62	5		
2.2	Теоретичні основи наукових досліджень		2	2		2	60	28	28				32	3,3		
2.3	Нормативно-правова база енерговикористання		2			4	120	42	28			14	78	6,7		
2.4	Автоматизація контролю і управління якістю електроенергії		1			4	120	42	14	28			78	6,7		
2.5	Енергетичний моніторинг та оптимізація СЕП		2			4	120	28	14			14	92	6,7		
2.6	Наукова практика			2д		6	180									
2.7	Науково-дослідна практика			3д		9	270								9	
2.8	Виконання магістерської роботи					21	630								36	
	<b>Усього</b>		<b>3</b>	<b>3</b>		<b>53</b>	<b>1590</b>	<b>168</b>	<b>112</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>342</b>	<b>11,7</b>	<b>16,7</b>	<b>45,0</b>	<b>0,0</b>
<b>3. Цикл дисциплін вільного вибору</b>																
3.1	Енергозберігаючі режими електропостачання Системи та заходи енергоресурсозбереження		1	1		3	90	28	14	14			62	5		
3.2	Електропостачання промислових підприємств Системи виробництва та розподілу енергії		1			3	90	28	14	14			62	5		
3.3	Прогнозування та планування в енергетиці Маркетинг в енергетиці			1		3	90	28	14			14	62	5		
3.4	Енергетичний менеджмент Методи контролю ефективності енерговикористання		1		1	5	150	28	14			14	122	8,3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3.5	Енергозбереження в теплотехнологічних процесах і установках Методи енергетичного аналізу в теплотехнологіях		1		1	5	120	42	14	28			78	8,3		
3.6	Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії Оптимізація розвитку генеруючих потужностей енергосистем		2			4	150	42	14	28			108	6,7		
3.7	Енергетичний контроль та автоматизація управління енерговикористанням Електромагнітна сумісність в інтегрованих системах електропостачання		2		2	6	180	56	28			28	124	10		
	<b>Усього</b>		<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>870</b>	<b>252</b>	<b>112</b>	<b>84</b>	<b>56</b>	<b>618</b>	<b>31,6</b>	<b>16,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Тижневий бюджет часу на виконання індивідуального плану</b>							<b>90</b>	<b>2700</b>	<b>518</b>	<b>252</b>	<b>112</b>	<b>154</b>	<b>1102</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>0</b>

## Додаток В

*Орієнтовна тематика магістерських робіт по спеціальності 141  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-  
професійна програма «Електротехнічні системи електроспоживання»*

1. Розроблення комбінованої системи електропостачання на основі відновлювальних джерел енергії з дослідженням впливу на енергосистему.
2. Дослідження режимів та пропускної здатності дальніх ліній електропередач з різними схемами виконання.
3. Дослідження методів і засобів вирівнювання добових графіків навантаження побутових споживачів.
4. Дослідження системи вихрострумовеого контролю та діагностики осердь силових трансформаторів.
5. Підвищення енергоефективності об'єднаної енергосистеми коригуванням сезонного відліку часу.
6. Підвищення енергоефективності та експлуатаційної надійності асинхронних електроприводів насосних установок.
7. Аналіз режимів та нормування технологічних втрат на передачу електроенергії по електричних мережах 0,38 – 150 кВ.
8. Дослідження режимів електричних мереж із забезпеченням підвищення їх пропускної здатності з використанням фазоповоротних трансформаторів.
9. Аналіз ефективності роботи електричних мереж агропромислового призначення із забезпеченням їх надійності й економічності.
10. Підвищення надійності роботи обладнання в електричних мережах з різними типами заземлення нейтралі.
11. Автоматичне керування режимами напруг електричних мереж на основі математичного апарату нечіткої логіки.

## Додаток Д

*Орієнтовна тематика магістерських робіт по спеціальності 141  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-  
професійна програма «Енергетичний менеджмент»*

1. Вдосконалення системи енергетичного менеджменту та маркетингу електроенергії для ПрАТ "Кіровоградобленерго".
2. Аналіз ефективності енергопостачання когенераційною установкою на базі водогрійної котельні та газотурбінної установки і розробка її схемно-конструктивних рішень.
3. Підвищення ефективності енергопостачання цукрових заводів шляхом застосування біогазових установок.
4. Дослідження можливості використання ефекту Пельтьє для створення теплових насосів малої потужності.
5. Визначення та аналіз питомих норм енергоспоживання на опалення приміщень.
6. Дослідження метрологічних характеристик електронних лічильників в системі електропостачання з тяговими навантаженнями
7. Проектування системи енергетичного контролю промислового підприємства з впровадженням енергоаудиту вентиляційних установок
8. Оптимізація параметрів системи автономного електропостачання з відновлюваними джерелами енергії для умов Черкаської області
9. Підвищення ефективності енергопостачання підприємств харчопереробної промисловості шляхом застосування тригенераційної технології

Додаток Е

*Зразок оформлення титульного аркуша кваліфікаційної роботи*

**Центральноукраїнський національний технічний університет**

**Факультет автоматики та енергетики**

**Кафедра «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент»**

**Пояснювальна записка  
до магістерської роботи**

**на тему: «Підвищення енергоефективності та експлуатаційної надійності асинхронних  
електроприводів насосних установок»**

**«Increase of energy efficiency and operational reliability of asynchronous electric drives of  
pumping devices»**

Завідувач кафедри “ЕТС та ЕМ”

к.т.н., професор \_\_\_\_\_

Керівник роботи

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

**Виконав студент VI курсу групи ЕЕ-16М  
спеціальності 141 «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»,  
освітньо-професійної програми  
«Електротехнічні системи електроживлення»**  
\_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

м. Кропивницький 2017 рік

Додаток Ж

*Зразок оформлення завдання на кваліфікаційну роботу*

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *автоматики та енергетики*

Кафедра *«Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент»*

Ступінь *магістр*

Спеціальність 141 *«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

Освітньо-професійна програма *«Електротехнічні системи електроспоживання»*

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

**ЗАВДАННЯ  
на магістерську роботу студентів**

---

1. Тема роботи

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

затверджена наказом вищого навчального закладу від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р. № \_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Оформлення графічного матеріалу у вигляді презентації на \_\_\_\_\_ аркушах формату А4.



## **РЕФЕРАТ**

Кваліфікаційна робота: 153 с.; 97 рис.; 17 табл.; 55 джерел.

Ціллю кваліфікаційної роботи є дослідження підвищення енергоефективності та експлуатаційної надійності асинхронних електроприводів насосних установок за рахунок вибору структури насосної станції в залежності від режимів водоспоживання, вдосконалення вибору систем частотнорегульованого електроприводу.

Досліджені режими роботи, характеристики насосних установок та вплив частотних перетворювачів на роботу загальнопромислових асинхронних двигунів. Аналіз експлуатаційних показників електродвигунів при живленні від ПЧ показує, що частотне регулювання підвищує несинусоїдальність напруги, що живить електродвигун, це призводить до зростання додаткових втрат, температури, шуму, рівня вібрацій і зниження ККД, зменшення терміну служби електродвигунів. Але, в той же час, за допомогою частотного регулювання можна позитивно впливати на нагрів електродвигуна, на механічні вібрації машини. Це можливо здійснити вибором типу електродвигуна, перетворювача частоти, закону керування, діапазону регулювання частоти.

Для визначення параметрів режиму роботи насосної станції на основі частотнорегульованого асинхронного електропривода застосований метод комп'ютерного імітаційного моделювання. Для реалізації даного методу розроблена узагальнена структурна схема автоматичного керування режимом роботи насосної станції та здійснено розробку комп'ютерних імітаційних моделей окремих її елементів.

Доведено, що для визначення енергоефективної системи насосної станції, потрібно насамперед проводити ретельний аналіз технологічних параметрів станції, правильно вибрати потужність та кількість насосів і перетворювачів, визначити структуру системи управління, яка буде забезпечувати оптимальний режим роботи насосної установки.

Результати кваліфікаційної роботи доцільно використовувати для насосних станцій, що мають змінний графік водоспоживання.

**НАСОСНА УСТАНОВКА, СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ВТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ, АСИНХРОННИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД, ЧАСТОТНОРЕГУЛЬОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД, ЕЛЕКТРОПРИВОД НАСОСУ, КОМП'ЮТЕРНА ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ, НАСОСНИЙ АГРЕГАТ, РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ, ПЕРЕТВОРЮВАЧ ЧАСТОТИ**

ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ У  
СПИСКУ ДжЕРЕЛ, ЯКИЙ НАВОДЯТЬ У ДИСЕРТАЦІЇ, І СПИСКУ  
ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ, ЯКИЙ НАВОДЯТЬ В АВТОРЕФЕРАТІ  
ТА МАГІСТЕРСЬКІЙ РОБОТІ

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	1. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. – К. : Ін-т математики, 2006. – 111 с. – (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 59).
Два автори	1. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2007. – 375 с.
Три автори	1. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.
Чотири автори	1. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. – К. : НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2006. – 106 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
П'ять і більше авторів	1. Психологія менеджмента / [Власов П. К., Липницький А. В., Луцихина И. М. и др.]; под ред. Г. С. Никифорова. – [3-е изд.]. – Х. : Гуманитар. центр, 2007. – 510с. 2. Формування здорового способу життя молоді : навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. – К. : Укр. ін-т соц. дослідж., 2005. – 115 с. – (Серія "Формування здорового способу життя молоді": у 14 кн., кн. 13).
Без автора	1. Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб. наук.праць / наук. ред.Каліущенко В. та ін.]. – Чернівці: Рута, 2007. – 310 с.
Багатотомний документ	1. Історія Національної академії наук України, 1941-1945 / [упоряд. Л. М. Яременко та ін.]. – К. : Нац. б-ка України ім.

	<p>В. І. Вернадського, 2007– . – (Джерела з історії науки в Україні). Ч. 2 : Додатки – 2007. – 573, [1 ] с.</p> <p>2. Межгосударственные стандарты : каталог в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Рубцова Е. Ю. ; ред. Иванов В. Л.]. – Львов : НТЦ "Леонорм-Стандарт", 2005– . – (Серия "Нормативная база предприятия"). Т. 1. – 2005. – 277 с.</p>
Матеріали конференцій, з'їздів	<p>1. Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – К. : ІСОА, 2002. – 147 с.</p> <p>2. Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій : праці конф., 6-9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трошенко. – К. : НАН України, Ін-т пробл. міцності, 2000. – С. 559–956, XIII, [2] с. – (Ресурс 2000).</p>
Законодавчі та нормативні документи	<p>1. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій : СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. – Офіц. вид. – К. : ГРІФРЕ : М-во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).</p>
Стандарти	<p>1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).</p> <p>2. Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT) : ДСТУ EN 61010-2- 020:2005. – [Чинний від 2007-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – IV, 18 с. – (Національний стандарт України).</p>
Каталоги	<p>1. Межгосударственные стандарты : каталог : в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Павлюкова В. А. ; ред. Иванов В. Л.]. – Львов : НТЦ "Леонорм-стандарт", 2006– . – (Серия "Нормативная база предприятия"). Т. 5. – 2007. – 264 с. Т. 6. – 2007. – 277 с.</p>
Дисертації	<p>1. Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.</p>
Автореферати дисертацій	<p>1. Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвєсерів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 „Технологія машинобудування" / І. Я.</p>

	Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20 с.
Авторські свідоцтва	1. А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.
Патенти	1. Патент України на корисну модель 104332, МПК (2016.01):F02C 3/00, F25J 1/02 (2006.01). Спосіб забезпечення газотурбінної установки паливним газом на період пуску // В.В.Клименко; М.В.Босий; М.В.Личук ; заявник і патентовласник Клименко Василь Васильович - и 2015 06672;заявл.06.07.2015; опубл. 25.01.2016, Бюл.№ 2.
Електронні ресурси	1. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті: (підсумки 10-ї Міжнар. конф. „Крим-2003") [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн. : <a href="http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm">http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm</a> .

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ СТАНДАРТІВ

### Державні стандарти України

1. ДСТУ 2296 – 93. Національний знак відповідності. Форма, розміри, технічні вимоги та правила застосування.
2. ДСТУ 2275 – 93. Енергозбереження. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Терміни та визначення.
3. ДСТУ 2449 – 94. Прилади напівпровідникові. Терміни та визначення.
4. ДСТУ 2462 94. Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення.
5. ДСТУ 2502 – 94. Індикатори знаковитезувальні. Терміни, визначення та літерні позначення.
6. ДСТУ 2527 – 94. Тиристори. Терміни, визначення та літерні позначення.
7. ДСТУ 2646 – 94. Плати друковані. Терміни та визначення.
8. ДСТУ 2683 – 94. Прилади напівпровідникові фотоелектронні. Терміни та визначення.
9. ДСТУ 2818 – 94. Машины электрические вращающиеся. Обозначения буквенные и единицы измерения.
10. ДСТУ 2846 – 94. Контактори електромагнітні низьковольтні.
11. ДСТУ 2339 – 94. Енергозбереження. Основні положення.
12. ДСТУ 2420 – 94. Енергозбереження. Терміни та визначення.
13. ДСТУ 2804 – 94. Енергобаланс промислового підприємства. Загальні положення. Терміни та визначення.
14. ДСТУ 3008 – 95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
15. ДСТУ 3111 – 95. Модулі напівпровідникові. Терміни та визначення.
16. ДСТУ 3120 – 95. Електротехніка. Літерні позначення основних величин.
17. ДСТУ 3212 – 95. Мікросхеми інтегровані. Класифікація та система умовних позначень.
18. ДСТУ 3410 – 96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення.
19. ДСТУ 3411 – 96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до органів з сертифікації продукції та порядок їх акредитації.
20. ДСТУ 3412 – 96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації.
21. ДСТУ 3413 – 96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції.

22. ДСТУ 3401 – 96. Енергозбереження. Методи та засоби вимірювання теплових величин. Загальні положення.
23. ДСТУ 3581 – 97. Енергозбереження. Методи вимірювання і розрахунку теплоти згоряння палива.
24. ДСТУ 3682 – 98. Енергозбереження. Повна енергоємність продукції, робіт та послуг. Методи визначення.
25. ДСТУ 2755 – 98. Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їх внесення у нормативну документацію.
26. ДСТУ 3818 – 98. Енергозбереження. Вторинні енергетичні ресурси. Терміни та визначення.
27. Рекомендації Р-50-072-98. Енергозбереження. Методика розрахунку технологічних втрат електроенергії в діючих мережах електропостачання напругою від 0,4 до 110 кВ включно.
28. ДСТУ 3886–99. Енергозбереження. Системи електроприводу. Метод аналізу та вибору.

## **Навчальне видання**

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньо-професійними програмами «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент»

### **Автори укладачі**

Плешков Петро Григорович

Гарасьова Наталія Юріївна

Котиш Андрій Іванович