

Міністерство науки і освіти України
Чернігівський національний технологічний університет

**Методичні вказівки,
поради і рекомендації студентам
по виконанню, оформленню і захисту
випускних кваліфікаційних робіт**

**зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

Обговорено і рекомендовано
на засідання кафедри
електричних систем і мереж
Протокол №2 від 20.10.19

Чернігів – 2019

Методичні вказівки, поради і рекомендації студентам по виконанню, оформленню і захисту випускних кваліфікаційних робіт зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 54 с.

Укладачі: Скоробогатова Валентина Іванівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електричних систем і мереж ЧНТУ;

Буйний Роман Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електричних систем і мереж ЧНТУ;

Бодунов Вадим Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних систем і мереж ЧНТУ;

Кулько Тетяна Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних систем і мереж ЧНТУ.

Відповідальний за випуск: Скоробогатова Валентина Іванівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електричних систем і мереж ЧНТУ

Рецензент: Денисов Юрій Олександрович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри промислової електроніки ЧНТУ

ВСТУП

Завершальним етапом фахової підготовки студентів у вищих навчальних закладах є виконання та захист кваліфікаційної роботи (проекту) за темою, яка відповідає освітньо-професійній програмі підготовки та рівню вищої освіти. Даний етап спрямований на:

- систематизацію і поповнення теоретичних знань і практичних навичок за фахом, застосування їх для вирішення наукових, технічних, економічних і виробничих завдань;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою виконання проектних і експериментальних робіт, теоретичних досліджень;
- освоєння методів формування, вибору і обґрунтування науково-технічних рішень з урахуванням економічних і технічних вимог при розробці реальних інженерних проектів і виконанні науково-дослідних робіт.

Виконання кваліфікаційної роботи (проекту) є першим етапом інженерної діяльності і, як правило, першою інженерною розробкою майбутнього фахівця. У зв'язку з цим її (його) виконання доцільно пов'язати з місцем майбутньої трудової діяльності. Це допоможе молодому фахівцю швидше пройти період адаптації і освоїтися в новому колективі. Крім того, поєднання тематики кваліфікаційної роботи (проекту) з реальним об'єктом значно підвищує відповідальність студента за якість своєї роботи.

Зміст кваліфікаційної роботи (проекту) повинен відображати наступні якості студента:

- уміння вирішувати питання, пов'язані з проектуванням, монтажем, наладкою і експлуатацією електроенергетичних систем та мереж різних номінальних напруг, передачею і розподілом електроенергії між джерелами і споживачами, забезпеченням якості, надійності і економічності електропостачання;
- знання основних діючих нормативно-технічних документів і правил розробки проектно-конструкторської документації;

- уміння формувати науково-технічні рішення на основі проведеного патентно-інформаційного пошуку і техніко-економічного аналізу ряду варіантів конструкторського і (або) технологічного виконань;

- уміння використовувати засоби фізичного і математичного моделювання, обчислювальної техніки і САПР.

Випускна кваліфікаційна робота (проект) може бути завершальним етапом наскрізного курсового проектування або науково-дослідницької роботи студента (групи студентів) та дозволяє розробляти і досліджувати принципово нові електротехнічні пристрої і конструкції, а також ефективні методи вирішення задач проектування, монтажу і експлуатації електричних систем і мереж з використанням новітніх досягнень науки і техніки.

Під час підготовки випускної кваліфікаційної роботи (проекту) студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності, зокрема:

- посилатися на джерела інформації (у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей, методик);
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права.

У кваліфікаційній роботі (проекті) не допускається дублювання існуючих розробок та проектних рішень.

1 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

Виконання кваліфікаційної роботи (проекту) починається з переддипломної практики, в процесі якої студенти розбираються в суті поставлених задач, збирають та уточнюють вихідні дані для якісного виконання випускної роботи (проекту).

Кваліфікаційна робота (проект) повинна відповідати стандарту вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» і містити вирішення задач, пов'язаних з проектуванням (реконструкцією) електроенергетичного об'єкту або окремих його вузлів і підвищенням ефективності експлуатації діючого електрообладнання мереж.

Тема кваліфікаційної роботи (проекту) повинна бути актуальною, обумовлюватися потребами і логікою розвитку сучасної науки, техніки, виробництва. Назва роботи (проекту) повинна бути короткою, та чітко відображати її основний зміст.

За своїм змістом кваліфікаційні роботи (проекти) студентів можуть бути трьох типів: дослідницького, конструкторського і технологічного.

Конструкторські і технологічні роботи (проекти) повинні виконуватися, як правило, за завданням підприємств (організацій) або в рамках держбюджетних і госпдоговірних науково-дослідних робіт (НДР), тобто носити характер реальних і призначатися до впровадження у виробництво. За змістом роботи такого типу є аналогами ескізного (ГОСТ 2.119-2013), технічного (ГОСТ 2.120-2013) або робочого проектів. Їх тематика повинна відображати:

- розробку і моделювання нових (або удосконалення існуючих) конструкцій і режимів роботи електроенергетичних об'єктів і їх складових частин з метою зниження втрат електроенергії в електричних мережах, підвищення їх надійності та ефективності;
- розробку заходів, направлених на запобігання виробничому електротравматизму і професійним захворюванням;
- техніко-економічне обґрунтування прийнятих технічних рішень.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Загальне керівництво і контроль за підготовкою випускних кваліфікаційних робіт (проектів) здійснює завідувач випускаючої кафедри. Індивідуальне керівництво - здійснюють керівник та консультанти, які затверджуються наказом ректора університету з числа провідних досвідчених викладачів випускаючої кафедри, провідних науковців університету і висококваліфікованих фахівців на виробництві. Від керівника залежить вибір актуальної теми випускної роботи (проекту) і його зміст.

Основні обов'язки керівника випускної кваліфікаційної роботи (проекту) полягають у:

- розробці індивідуального технічного завдання;
- проведенні консультацій;
- рекомендації переліку основної і додаткової літератури, довідкових і інших інформаційних матеріалів;
- розподілі об'єму робіт за розділами і термінами їх виконання;
- перевірці готовності роботи (проекту) до публічного захисту;
- оцінювані роботи студента над роботою (проектом).

Слід зазначити, що обов'язком керівника є допомога студенту у виборі напряму дослідження (проектування), застереження від грубих помилок. Керівник не несе відповідальності за помилки в розрахунках, недоліки в стилі і грамотності викладення матеріалу у пояснювальній записці. Підписи керівника і консультантів є свідченням того, що робота виконана самостійно у відповідності до індивідуального завдання.

Основні обов'язки студента під час виконання кваліфікаційної роботи (проекту) полягають у наступному:

- своєчасно отримати технічне завдання на кваліфікаційну роботу;
- виконувати її розділи у відповідності з календарним графіком;
- під час її виконання дотримуватись вимог чинних нормативних документів, зокрема академічної доброчесності;

- звітувати перед керівником про хід її виконання;
- представити готову роботу (проект) на нормоконтроль, затвердження у завідувача кафедри та рецензію у встановлені строки;
- публічно захистити роботу (проект) згідно затвердженого графіку.

На засіданнях випускаючої кафедри обговорюється хід проектування та виконання календарного плану всіма здобувачами. За необхідності ухвалюються рішення про попередній захист робіт (проектів) перед викладачами кафедри та дисциплінарні заходи для студентів, що відстають від графіка виконання.

3 ПРОЦЕДУРА ОФОРМЛЕННЯ І ВИДАЧІ ЗАВДАННЯ

Тема кваліфікаційної роботи (проекту) затверджується наказом ректора. Вона або пропонується студентом самостійно, або приймається за рекомендацією керівника.

Індивідуальне завдання на кваліфікаційну роботу (проект) оформляється у двох екземплярах і видається здобувачу керівником під час переддипломної практики (не пізніше, ніж за тиждень до її завершення). Узгоджене з консультантами (по організаційно-економічній частині, охороні праці тощо) завдання є єдиним документом, що регламентує зміст кваліфікаційної роботи (проекту). Індивідуальне завдання затверджується завідувачем випускаючої кафедри одночасно із задачею звіту з переддипломної практики. Зміна завдання допускається тільки з дозволу завідувача кафедри. Перший екземпляр завдання зберігається в справах випускаючої кафедри, а другий – залишається у студента. Другий екземпляр додається до підготовленої здобувачем пояснювальної записки, як її структурна складова.

Індивідуальне завдання на кваліфікаційну роботу (проект) складається на типовому бланку і в загальному випадку містить:

- найменування теми роботи (проекту);
- вихідні дані на розробку або дослідження;
- мету та основні задачі дослідження, зокрема з економічної частини та охорони праці;
- орієнтовний перелік документів графічної частини, яка буде відображати очікувані результати;
- відомості про керівника і консультантів.

Під час розробки індивідуального завдання і заповненні бланку слід користуватися наступними правилами:

- тема кваліфікаційної роботи (проекту) повинна бути короткою і відображати її суть;

- у вихідних даних до роботи (проекту) вказуються основні вихідні дані і техніко-економічні вимоги на розробку (дослідження), які дозволять виконати перелік основних задач, що підлягають розробці (дослідженню) в повному обсязі;

- завдання з економічної частини, техніки безпеки та охорони праці повинні бути пов'язані з темою кваліфікаційної роботи (проекту);

- у переліку форм наочного відображення очікуваних результатів перераховуються можливі форми відображення результатів вирішення поставлених задач.

Дозволяється виконання комплексної кваліфікаційної роботи (проекту) групою студентів під керівництвом одного або декількох керівників. В рамках такої роботи (проекту) повинні бути виділені питання, які складають основу індивідуальних завдань, які видані кожному здобувачу персонально. Відповідно до персональних завдань студенти оформляють пояснювальні записки, дотримуючись логіки і єдності теми комплексної роботи (проекту). Допускається оформлення комплексної роботи (проекту) однією пояснювальною запискою з одним завданням. В такому випадку під час її захисту студенти повинні чітко акцентувати увагу комісії на своїх індивідуальних результатах, отриманих в рамках комплексної роботи (проекту).

Приклад титульного аркуша пояснювальної записки та індивідуального завдання наведено у додатку А.

4 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ПРОЕКТУ)

4.1 Загальні положення

Пояснювальна записка є звітом студента про виконану науково-дослідну, проектну або технологічну роботу, виконану за актуальною темою професійного спрямування згідно з затвердженим технічним завданням. Вона повинна бути достатня за об'ємом, містити вичерпну систематизовану інформацію про об'єкт дослідження з використанням професійно-орієнтованої науково-технічної літератури. Для студентів, що навчаються за освітньо-науковою програмою підготовки кваліфікаційна робота (проект) обов'язково повинна мати елементи наукового дослідження.

Загальними вимогами до кваліфікаційної роботи (проекту) є: чіткість і логічна послідовність викладу інформації у пояснювальній записці з використанням нормативної термінології; аргументування висновків при ухваленні рішень; стислість і точність формулювань (які не допускають різного тлумачення); наявність конкретних результатів дослідження; обґрунтованість висновків, рекомендацій і пропозицій. Вона повинна бути виконана з дотриманням вимог основних науково-технічних документів (державних і галузевих стандартів, стандартів ЧНТУ, галузевих інструкцій, норм, правил тощо).

У кваліфікаційній роботі (проекті) обов'язкова наявність науково-технічних розрахунків (зокрема із застосуванням персонального комп'ютера (ПК)), економічної частини і розділу, присвяченому питанням охорони праці.

У економічну частину кваліфікаційної роботи (проекту) включаються розрахунки економічної ефективності прийнятих конструктивних і (або) технологічних рішень, оцінка вартості виробу (процесу, послуг), маркетингові розрахунки, рекламні послуги (з оцінкою їх вартості), організаційні питання тощо. Конкретний зміст питань цього розділу узгоджується з консультантом з економічної частини. Об'єм розділу, як правило, повинен складати 10-15% від загального об'єму роботи (проекту).

У розділі «Охорона праці» розкриваються питання техніки безпеки обслуговуючого персоналу, забезпечення і підтримки пожежної безпеки, виробничої санітарії і гігієни під час експлуатації електроенергетичного обладнання. Зміст розділу узгоджується з консультантом. Об'єм розділу орієнтовно повинен складати до 10% від загального об'єму роботи (проекту).

Підготовка пояснювальної записки повинна бути виконана з дотриманням вимог законодавства України щодо академічної доброчесності:

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень;
- посиланнями на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей.

Текст пояснювальної записки може включати: пряме цитування (цитати в лапках) з посиланнями на інформаційні джерела (з точними вихідними даними і обов'язковою вказівкою сторінок); непряме цитування (цитати без лапок, переказані власними словами автора дипломного проекту, але проіндексовані так само, з точною вказівкою джерел, розділів, сторінок); фрагменти тексту, написані власне автором, у властивій йому манері викладу, які містять те, що стосується змісту і осмислення певної теми, проблеми, питання, але з посиланням на джерела інформації. Непряме цитування є основною формою огляду літератури. Слід гранично точно висловлювати думки автора цитати, не допускаючи спотворень. Пряме цитування застосовують в тих випадках, коли важливо гранично точно донести думку автора. У тексті прямої цитати допускаються пропуски окремі слова, пропозиції, абзаци, які позначаються трьома крапками.

При викладі обов'язкових положень в тексті пояснювальної записки повинні застосовуватися слова «повинен», «слід», «необхідно», «потрібно, щоб», «дозволяється тільки», «не допускається», «забороняється», «не слід». При викладі інших положень слід застосовувати слова – «можуть бути», «як правило», «за необхідності», «можливо», «у випадку» тощо. При цьому

допускається використовувати розповідну форму викладу тексту записки, наприклад «застосовують», «вказують» тощо.

У пояснювальній записці повинні застосовуватися науково-технічні терміни, позначення і визначення, встановлені відповідними стандартами, а за їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній літературі. Усі прийняті у записці малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у структурному елементі «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

За першої появи скорочень у тексті записки наводять їх розшифровку.

У тексті пояснювальної записки слід уникати:

- застосування зворотів розмовної мови, професійного сленгу;
- застосування для одного і того ж поняття різних науково-технічних термінів, близьких по значенню (синонімів), а також іноземних слів і термінів за наявності рівнозначних слів і термінів в українській мові;
- застосування довільних словотворень;
- застосування скорочень слів, окрім випадків, встановлених правилами української орфографії і державними стандартами;
- скорочення позначень одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифрових значень, за винятком одиниць фізичних величин в головках і боковиках таблиць, в розшифровках буквених позначень, що входять у формули і рисунки.

4.2 Об'єм кваліфікаційної роботи (проекту)

Кваліфікаційна робота (проект), що представляється до захисту, включає текстову частину у вигляді пояснювальної записки і графічну частину. Всі частини роботи (проекту) повинні відповідати основним вимогам державних стандартів України, міжнародним і галузевим нормам і правилам, а також положенням даного документу.

Рекомендується дотримуватися наступного об'єму основного тексту пояснювальної записки (без додатків):

- 50-70 сторінок формату А4 для типових кваліфікаційних робіт (проектів);

- 35-40 сторінок на одного студента для комплексних робіт (проектів).

При виконанні комплексних робіт (проектів) допускається оформлення пояснювальних записок кожним виконавцем окремо. Записка виконується машинописним способом або за допомогою друкарських пристроїв. У ній повинна логічно поєднується текстова інформація, таблиці і рисунки.

Графічна частина є комплектом креслень, плакатів, блок-схем програмних продуктів для ПК тощо, виконаних на аркушах стандартних форматів з використанням графічних пристроїв. Для презентації роботи (проекту) додатково можуть бути підготовлені слайди.

Мінімальний об'єм графічної частини складає 5 креслень або плакатів. Їх бажано виконувати на аркушах формату А1.

Весь перелік графічного матеріалу повинен включати не менше 80% інформації отриманої (розрахованої, спроектованої, дослідженої) автором кваліфікаційної роботи (проект) самостійно.

За бажанням студента до захисту перед екзаменаційною комісією (ЕК) можуть бути представлені додатково наукові і проектно-дослідницькі матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність виконаної роботи (проекту): наукові статті, тези доповідей на науково-технічних семінарах і конференціях, патенти, зразки виробів, макети устаткування і споруд, прикладне програмне забезпечення для ПК тощо, а також документи, що підтверджують впровадження отриманих результатів.

Кваліфікаційна робота (проект) може бути виконана і представлена до захисту у вигляді опису розробленої студентом-дипломником або з його участю фізичної або математичної моделі об'єкту дослідження з демонстрацією її роботи ЕК.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи (проекту), як правило, повинна містити наступні розділи:

- огляд літературних джерел за темою роботи (проекту);
- опис формування альтернативних технічних рішень (не менше двох варіантів) і їх якісний аналіз;
- розрахунок параметрів, вибраних для детального опрацювання варіантів рішення задачі;
- економічний аналіз варіантів технічних рішень і обґрунтування вибору з них раціонального;
- результати технічного експерименту, фізичного моделювання або математичного моделювання із застосуванням ПК.

4.3 Структурні елементи пояснювальної записки кваліфікаційної роботи (проекту) і їх послідовність

В дипломному проекті повинні бути наступні структурні елементи:

- титульний аркуш;
- індивідуальне завдання;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, скорочень, термінів і визначень (структурний елемент може бути відсутнім);
- вступ;
- основна частина (складається з декількох розділів: для типових проектів – 2-3 розділи; для комплексних – 4-6);
- висновки;
- перелік посилань (з вказівкою вихідних бібліографічних даних згідно ДСТУ 8302-2015);
- додатки.

5 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка виконується державною мовою. Структурний елемент «РЕФЕРАТ» призначений для загального ознайомлення з роботою. Він повинен бути коротким і інформативним. Реферат готується двома мовами: державною та англійською. Він розміщується за завданням на кваліфікаційну роботу (проект) і є самостійним структурним елементом пояснювальної записки.

Реферат повинен містити:

- відомості про об'єм роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел за переліком посилань;
- текст реферату;
- перелік ключових слів (не менше 5 і не більш 15).

Текст реферату повинен містити інформацію, представлену у пояснювальній записці і, як правило, розміщену в наступній послідовності:

- мета роботи;
- об'єкт розробки (проектування) або дослідження;
- предмет дослідження;
- методи дослідження;
- основні результати і їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні і експлуатаційні характеристики і показники;
- ступінь впровадження;
- взаємозв'язок з іншими роботами;
- рекомендації по використанню результатів роботи;
- місце застосування;
- економічна ефективність;
- значення роботи і висновки;
- прогноз (пропозиції) розвитку об'єкту дослідження (розробки).

Частини тексту реферату, за якими відсутні відомості, опускають.

Реферат повинен мати об'єм не більш 500 слів. Бажано розмістити його на одному аркуші пояснювальної записки.

У перелік ключових слів включають слова або словосполучення, що розкривають суть роботи. Ключові слова друкують прописними буквами в називному відмінку в рядок через кому.

Приклад реферату наведено в Додатку Б.

Структурний елемент «ЗМІСТ» повинен включати всі структурні елементи пояснювальної записки, що мають назву і розташовані за ним, з вказівкою початкових сторінок елементів в записці.

У структурному елементі «ВСТУП» на підставі даних науково-технічної літератури дається оцінка сучасного стану задач, які досліджується, обґрунтовується вибір теми і необхідність проведення досліджень, вказується мета роботи, і місце застосування результатів.

Мета роботи повинна бути сформульована чітко. Слід уникати дуже масштабних або надмірно вузьких формулювань. Завдання роботи (не більш 5) повинні точно відповідати меті і повністю розкривати її.

Далі стисло характеризується зміст розділів основної частини. Для комплексної кваліфікаційної роботи (проекту) необхідно вказати внесок в неї кожного виконавця.

Досвід показує, що оптимальний об'єм вступу – до 3% від об'єму пояснювальної записки. Те ж саме стосується і структурного елементу «ВИСНОВКИ».

Решту об'єму роботи (проекту) складає основна частина пояснювальної записки, яка може складатися з певної кількості розділів і параграфів. Це залежить від теми і спрямованості кваліфікаційної роботи (проекту). Зазвичай основна частина складається з 2-3 розділів, при цьому кожен розділ – з 2-3 параграфів. Допускається структура основної частини з трьох і більше самостійних розділів. При цьому назви розділів і параграфів повинні бути чіткими і короткими, а розміщена в них інформація в логічній послідовності

повинна розкривати зміст кваліфікаційної роботи (проекту). Неприпустиме дублювання назви теми кваліфікаційної роботи (проекту) в цілому і окремих розділів або параграфів основної частини пояснювальної записки.

Розділи і параграфи слід виділяти відповідно до логіки викладу матеріалу, а не за принципом – через кожні 10 сторінок завжди повинен починатися новий розділ. Краще всього керуватися наступними міркуваннями: розділ – це частина тексту, в якому міститься велика смислова закінчена одиниця роботи, параграф – це підрозділ тексту усередині розділу, що містить логічно важливу його частину.

Параграфи діляться на абзаци. Зазвичай, розподіл тексту на абзаци довільний. Абзац складається з декількох пропозицій, що виражають одну закінчену думку.

Виділення розділів, параграфів і абзців в тексті пояснювальної записки пов'язано із структурою кваліфікаційної роботи (проекту) в цілому. Структуру роботи, її основну ідею, аргументи і їх послідовність, а також висновки слід погоджувати з керівником до написання тексту пояснювальної записки.

При написанні пояснювальної записки необхідно стежити за тим, щоб не втрачалася основна думка роботи. Вона повинна бути помітна не тільки фахівцю по даній тематиці, але і читачу, необізаному в даній проблемі. Необхідно досягати відповідності змісту розділів і параграфів їх назвам. Слід постійно стежити за тим, чи носить аргументація логічно правильний характер.

Бажано, щоб кінець розділу, параграфа або абзацу мав логічний перехід до наступного. В зв'язку з цим рекомендується закінчувати кожен параграф і розділ підведенням їх підсумків, з яких би логічно випливала необхідність продовження розгляду проблеми в новому розділі або параграфі. Можна порекомендувати і інший прийом, а саме: починати кожен розділ або параграф з ввідного абзацу, який підкаже читачу, про що піде мова далі. У ввідному абзаці можна зробити нагадування попередніх думок (але уникаючи повторів). Це лише підкреслить основну ідею всієї роботи.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи (проекту) повинна бути написана технічно грамотно. Це означає як дотримання загальних норм літературної мови і правил граматики, так і врахування особливостей наукової мови: її точності, однозначності термінології, деяких правил застосування форм мови.

Кваліфікаційна робота (проект) є науково-технічною роботою, а не твором на вільну тему або інтерпретацією чужого тексту. Науковість означає крім всього іншого обґрунтованість аргументів, фактів, даних, що містяться в роботі (проекті).

Запозичення даних, фактів і аргументів з літератури повинні бути забезпечені як мінімум посиланнями і виносками. Приклад оформлення переліку посилань наведено в Додатку В. Виноска – це додатковий текст, розміщений окремо від основного внизу сторінки, в кінці всього тексту або в основному тексті в дужках. Посилання на джерело у виносці повинно мати прізвище і ініціали автора книги, її заголовок, місце і рік видання, номер сторінки. У виносці також може бути розміщена примітка автора, яка не вписується в основний текст. Примітка – це додаткове зауваження, яке міститься у виносці.

Зміст основної частини пояснювальної записки повинен розкриватися максимально повно і докладно. При описанні експериментів необхідно приводити відомості про всі контрольовані параметри експерименту (процесу).

Характеризуючи конструкторські розробки, макети, прилади, зразки для дослідження слід зупинитись не тільки на остаточному результаті (установки, зразка), але і технології його отримання.

При виборі експериментальних і теоретичних методів вирішення задачі, конструкторських або програмних рішень слід детально обґрунтовувати зроблений вибір як на основі літературного огляду, так і на основі проведених експериментів. Зокрема, слід характеризувати і аналізувати всі випробувані методи і конструкції, навіть якщо вони відхилені в остаточному варіанті роботи.

Якщо здобувачем виконувалися будь-які вимірювання і (або) розрахунки, то слід приводити в структурному елементі записки «ДОДАТОК» не тільки їх остаточні результати, але, по можливості, і всі проміжні результати (безпосередні результати вимірювань, використані в подальших розрахунках; табличні і інші додаткові дані; результати всіх повторних вимірювань і розрахунків; результати, одержані при різних методиках).

В усіх формулах, що приводяться в пояснювальній записці, слід розшифрувати значення величин, що входять до їх складу і вказувати одиниці їх вимірювання (при подальших використовуваннях тієї ж букви в тому ж значенні її можна не розшифровувати).

Основну частину роботи слід писати так, щоб читач, що володіє кваліфікацією виконавця, але раніше не знайомий з роботою, міг би (за наявності в його розпорядженні перерахованого в тексті пояснювальної записки устаткування, матеріалів і обчислювальних засобів), діючи по прийнятих методиках без будь-яких додаткових досліджень, розрахунків і без звернення до довідкової літератури, відтворити результати роботи.

У структурному елементі пояснювальної записки «ВИСНОВКИ» приводиться наукова, практична і соціальна цінність одержаних результатів, висновки і рекомендації автора по суті задач, які розглядалися в роботі (проекті), передбачувані області використання її результатів.

Висновки і рекомендації повинні бути зрозумілі без ознайомлення з основним текстом роботи (проекту). Вони повинні бути не простим повторенням раніше приведених в роботі даних, а їх узагальненням, основою яких є експериментальні дані (якщо вони є) і повністю підтверджуватися ними. Висновки не можуть відтворювати дані, що взяті з літератури, включати загальновідомі положення, нічого не значущі загальні фрази, посилання на інших авторів, полеміку.

Висновків по роботі не повинно бути дуже мало (1-2) або дуже багато (15-20). Текст висновків і рекомендацій може поділятися на пункти.

Структурний елемент пояснювальної записки «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» повинен містити відомості про джерела, використані під час виконання кваліфікаційної роботи (проекту), в тому порядку, в якому з'являються посилання на них в тексті пояснювальної записки. Кількість посилань повинно бути не менше 20. Причому для студентів, що навчаються за освітньо-науковою програмою більшість посилань повинна бути на наукові публікації у фахових наукових періодичних виданнях, зокрема закордонних. «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» приводиться в кінці тексту пояснювальної записки після структурного елементу «ВИСНОВКИ» з нової сторінки. Відомості про джерела необхідно подавати відповідно до ДСТУ 8302-2015.

При викладанні суті роботи особливу увагу надають новизні одержаних результатів роботи, а також питанням сумісності, взаємозамінності, надійності, безпеки, екології, ресурсозбереження. Якщо в записці необхідно привести подробиці дослідження або розробки, їх розміщують в структурному елементі пояснювальної записки «ДОДАТКИ».

У додатки, за необхідності, включають допоміжний матеріал (проміжні математичні викладки, формули і розрахунки; таблиці додаткових цифрових даних; протоколи експериментів; опис програм експериментів, які використовувалися при проведенні досліджень і розрахунків; інструкції користувачу, методики, опис алгоритмів і програм автоматизації розроблених методик з використанням комп'ютера; текст розроблених програм для ПК; ілюстрації допоміжного характеру тощо). Обов'язковим є додаток з переліком аркушів графічної частини кваліфікаційної роботи (проекту).

6 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Основні вимоги щодо оформлення пояснювальних записок до випускних кваліфікаційних робіт (проектів) викладені у

Методичні вказівки щодо оформлення пояснювальних записок курсових та випускних кваліфікаційних робіт (проектів) для здобувачів вищої освіти в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». – Чернівці: ЧНТУ, 2017. – 38 с.

Нижче стисло викладені основні вимоги, які базуються на ДСТУ 3008:2015.

Пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи (проекту) виконується машинописним способом на одній стороні аркуша формату А4 (210х297 мм). Пояснювальну записку друкують через 1,5 міжрядкові інтервали; шрифтом Times New Roman 14pt.

Текст записки слід друкувати, дотримуючи наступні розміри полів: верхнє, ліве і нижнє – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм.

Вписувати в текст окремі слова, формули, умовні знаки дозволяється тільки чорним кольором. Назви фірм, програмних продуктів, прізвища і інші власні імена в записці приводяться на мові оригіналу.

Помилки, описки і графічні неточності допускається виправляти стиранням або зафарбовуванням білим коректором і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або від руки. Виправлення повинне бути чорного кольору.

Скорочення слів і словосполучень в записці повинні відповідати вимогам діючих стандартів по бібліотечній і видавничій справі.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки структурних елементів записки і заголовки розділів необхідно розміщувати симетрично до тексту прописними літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід розташовувати з абзацу і друкувати малими літерами (окрім першої прописної),

не підкреслюючи, без крапки в кінці. Абзац повинен бути однаковим по всьому тексту записки і рівним 1,5см.

Переносити слова в заголовках не дозволяється. Якщо заголовок складається з двох речень, то їх розділяють крапкою. Всі структурні елементи записки і розділи її основної частини необхідно починати з нової сторінки.

Слова «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» є заголовками відповідних структурних елементів пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи (проекту).

Нумерація сторінок пояснювальної записки.

Сторінки пояснювальної записки нумерують арабськими цифрами. Титульний лист та лист технічного завдання включають в загальну нумерацію сторінок, але на них номер не проставляють. На подальших сторінках номер проставляють в правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Ілюстрації і таблиці, розташовані на окремих сторінках, включають в загальну нумерацію сторінок пояснювальної записки.

Нумерація розділів, підрозділів, пунктів пояснювальної записки.

Структурні елементи пояснювальної записки «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладу основної частини записки, їх нумерують арабськими цифрами без крапки.

Підрозділи нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, розділених крапкою (наприклад: 2.3 – третій підрозділ другого розділу). Після номера підрозділу крапку не ставлять.

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номерів розділу, підрозділу, пункту, розділених крапками (наприклад: 1.2.3 – третій пункт другого підрозділу першого розділу). Після номера пункту крапку не ставлять.

Ілюстрації.

Ілюстрації розміщують в тексті пояснювальної записки безпосередньо після першого посилання на них в тексті або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути зроблені посилання в пояснювальній записці.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, поміщені в тексті записки, повинні відповідати вимогам стандартів ЕСКД, СПДС і ЕСПД.

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, що приводяться в додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації в цьому розділі, розділених крапкою, наприклад, рисунок 6.1 – перший рисунок шостого розділу.

Ілюстрації повинні мати назву, яку поміщують під нею з вирівнюванням до центру. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальний текст.

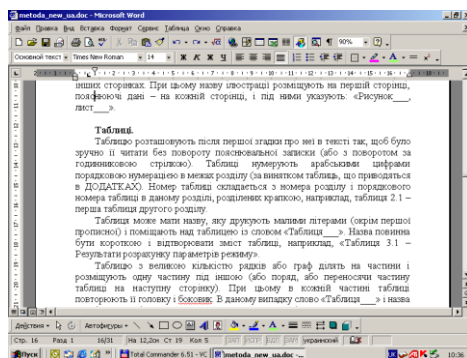


Рисунок 6.1 – Приклад оформлення надпису під рисунком в тексті

Ілюстрація позначається словом «Рисунок__», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснюючих даних, наприклад, «Рисунок 3.1 – Схема електрична принципова».

Ілюстрації, розміщені на окремих сторінках роботи, включають в загальну нумерацію сторінок пояснювальної записки. Рисунок, розміри якого більше формату А4, розміщують в структурному елементі записки «ДОДАТОК» в тому порядку, в якому він згадується в тексті, і враховують як одну сторінку.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, її продовжують на інших сторінках. При цьому назву ілюстрації розміщують на першій сторінці, пояснюючі дані – на кожній сторінці, і під ними вказують: «Рисунок____, аркуш____».

Таблиці.

Таблицю розташовують після першої згадки про неї в тексті так, щоб було зручно її читати без повороту пояснювальної записки (або з поворотом за годинниковою стрілкою). Таблиці нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу (за винятком таблиць, що приводяться в додатках). Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в даному розділі, розділених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Таблиця повинна мати назву, яку друкують малими літерами (окрім першої прописної) і розміщують над таблицею із словом «Таблиця____». Назва повинна бути короткою і відтворювати зміст таблиці, наприклад:

Таблиця 4.1 – Параметри узагальнених моделей ЛЕП 10 кВ

Номер узагальненої структури	Параметри узагальнених моделей		
	Сумарна довжина ЛЕП мережі, км	Сумарна потужність ТП мережі, кВА	Кількість ТП 10/0,4 кВ, шт
1	5,20	460,00	4
2	7,60	1120,00	7
3	11,30	2130,00	9
4	15,90	963,00	9
5	26,70	1660,00	12
6	29,40	3150,00	18

Таблицю з великою кількістю рядків або граф ділять на частини і розміщують одну частину під іншою, поряд або переносячи частину таблиці на наступну сторінку. При цьому в кожній частині таблиці повторюють її головку і боковик. В даному випадку слово «Таблиця____» і назва розміщується тільки

над її першою частиною, над іншими частинами пишуть «Продовження таблиці___» з вказівкою номера таблиці. Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині.

Формули і рівняння.

Якщо у пояснювальній записці до кваліфікаційної роботи (проекту) більше однієї формули, то їх нумерують арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння в даному розділі, розділених крапкою. Номер вказують на рівні формули або рівняння в крайньому правому положенні сторінки в круглих дужках, наприклад, формула (3.1) – перша формула третього розділу.

Формули і рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче за кожну формулу або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу або рівняння, приводять безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі або рівнянні. При цьому пояснення значення кожного символу і числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

$$I_H = \frac{S_H}{\sqrt{3} \cdot U_H}, \quad (6.1)$$

де S_H – номінальна потужність, кВА;

U_H – номінальна напруга, кВ.

Переносити формули або рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, причому знак операції на початку

наступного рядка повторюють. При перенесенні формули або рівняння на знаку операції множення застосовують знак «×».

Не допускається розміщення на окремих сторінках математичної залежності (формули) та пояснень до неї.

Формули, що ідуть одна за одною і не розділені текстом, відділяють одну від одної комами.

Під час набору формул у редакторі *Microsoft Equation* слід виставити такі розміри символів:

- звичайний – 14 пт;
- великий індекс – 9 пт;
- малий індекс – 7 пт;
- великий символ – 20 пт;
- малий символ – 14 пт.

Переліки.

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації). Наприклад:

- а) зменшення технологічних витрат електричної енергії за рахунок;
 - 1) впливу на споживання активної потужності;
 - 2) компенсації реактивної потужності;
- б) зменшення експлуатаційних витрат;
- в) підвищення надійності електропостачання споживачів.

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Примітки.

Примітки розміщують у пояснювальній записці до кваліфікаційної роботи (проекту) у разі необхідності пояснення тексту, таблиці або ілюстрації.

Примітки розташовують безпосередньо після тексту, таблиці, ілюстрації, до яких вони відносяться. Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» друкують з прописної букви з абзацу, не підкреслюючи, після слова «Примітка» ставлять крапку і з прописної букви в тому ж рядку дають її текст.

Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою. Після слова «Примітки» ставлять двокрапку і з нового рядка з абзацу після номера примітки з прописної букви дають текст примітки.

Посилання.

Посилання в тексті пояснювальної записки на інформаційні джерела вказують його порядковим номером в переліку посилань («ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ»), беручи його в квадратні дужки, наприклад, «... у роботі [1] ...».

Посилання на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки пояснювальної записки вказують їх порядковими номерами, наприклад: "...на рисунку 1.2...", "...дивись таблицю 3.2)...", "...за формулою (3.1)...", "...у розділі 4...", "...у додатку Б...".

На всі таблиці і рисунки пояснювальної записки до дипломного проекту повинні бути посилання в тексті.

Додатки.

У додатки включають: додаткові ілюстрації або таблиці; матеріали, які через великий об'єм або форму подання не можуть бути внесені в основну частину (проміжні математичні викладки, формули, розрахунки, протоколи випробувань, висновки метрологічної експертизи, інструкції, опис програм для ПК тощо).

Додатки оформляють як продовження пояснювальної записки або у вигляді окремої частини, розташовуючи додатки у порядку появи посилань на них в тексті записки.

Якщо додатки оформляють у пояснювальній записці, то кожен з них повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі маленьким літерами з першої прописної симетрично до тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком маленькими літерами з першої прописної повинно бути надруковано слово «Додаток__» і прописна буква, яка позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно прописними буквами українського алфавіту, за винятком літер Ѓ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад: додаток А, додаток Б тощо. Один додаток позначається як додаток А.

Додатки повинні мати загальну з рештою частиною записки наскрізну нумерацію сторінок.

За необхідності текст додатку можна розділити на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку арабськими цифрами. Перед кожним номером проставляють позначення додатку (букву) і крапку, наприклад: А.2 – другий розділ додатку А.

Рисунки, таблиці і формули, розміщені в додатку, нумерують арабськими цифрами в межах кожного додатку, наприклад, рисунок В.3 – третій рисунок додатку В; таблиця А.2 – друга таблиця додатку А; формула (А.1) – перша формула додатку А.

Якщо в пояснювальній записці у якості додатку використовується документ, що має самостійне значення і оформляється згідно вимог до таких документів, його копію поміщають в записці без змін в оригіналі. Перед копією документа поміщають лист, на якому посередині друкують слово «Додаток__» і його найменування (за наявності), в правому верхньому куту листа проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок записки (не зачіпаючи власної нумерації сторінок документа).

Титульний аркуш.

Титульний аркуш повинен містити дані, які розміщують в наступній послідовності (дивись Додаток Д):

- повна назва міністерства, в систему якого входить ВНЗ;
- повна назва ВНЗ;
- повна назва інституту, що входить у структуру ВНЗ;
- повна назва факультету і випускаючої кафедри;
- інформація про затвердження завідувачем кафедри;
- повна назва документа;
- повна назва теми проекту, затверджена наказом ВНЗ;
- шифр проекту;
- інформація про виконавця;
- інформація про керівника;
- інформація про консультантів;
- рік, у якому виконувалася робота (проект).

Підписи і дати підписання рекомендується виконувати чорним чорнилом, пастою або тушшю.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.

Перелік оформляють у вигляді стовпчика. Зліва в алфавітному порядку приводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, справа – їх детальну розшифровку.

Основні вимоги до оформлення графічної частини.

Графічна частина кваліфікаційної роботи (проекту) оформляється відповідно до вимог стандартів ЄСКД, ЄСТД, ЄСПД і СПДБ.

До графічних документів кваліфікаційної роботи (проекту) відносяться креслення, схеми, таблиці, графіки, діаграми, формули і т.п., призначені для використання у якості ілюстративного матеріалу під час захисту.

Допускається оформлення ілюстративного матеріалу у вигляді плакатів. На них представляються копії формул, рисунків, таблиць і визначень із пояснювальної записки, а також фрагменти креслень. Плакати виконуються, як правило, на аркушах формату А1. Плакат повинен містити заголовок у верхній середній частині та основний напис в правому нижньому куті. Розмір

інформації на плакатах повинен бути таким, що вона нормально сприймалася з відстані 2-3 метри. Ілюстративні матеріали, які не несуть самостійної інформації, на зберігання після захисту роботи не здаються.

До креслень відносяться конструктивні креслення, а також схеми всіх типів і видів (схеми принципів, структурні, функціональні; схеми алгоритмів тощо). Кожне креслення повинне бути забезпечене основним написом. Креслення виконуються від руки олівцем (тушшю) або (переважно) із застосуванням засобів САПР і плоттера (принтера).

Зміст графічної частини кваліфікаційної роботи (проекту) залежить від її теми і чітко визначається індивідуальним завданням на проектування. Слід зазначити, що на аркуші графічної частини кваліфікаційної роботи виносяться тільки той матеріал, який міститься в пояснювальній записці. Винятком може бути повна принципова схема, план та розрізи.

Загальні правила виконання креслень регламентуються стандартами третьої групи ЄСКД. Всі креслення, як правило, виконуються на аркушах формату А1 (594×840 мм) з бажаним розміщенням кутового штампу (рисунок 6.2) паралельно його великій стороні. Масштаб і ступінь деталізації повинна вибиратися виходячи з їх доцільності.

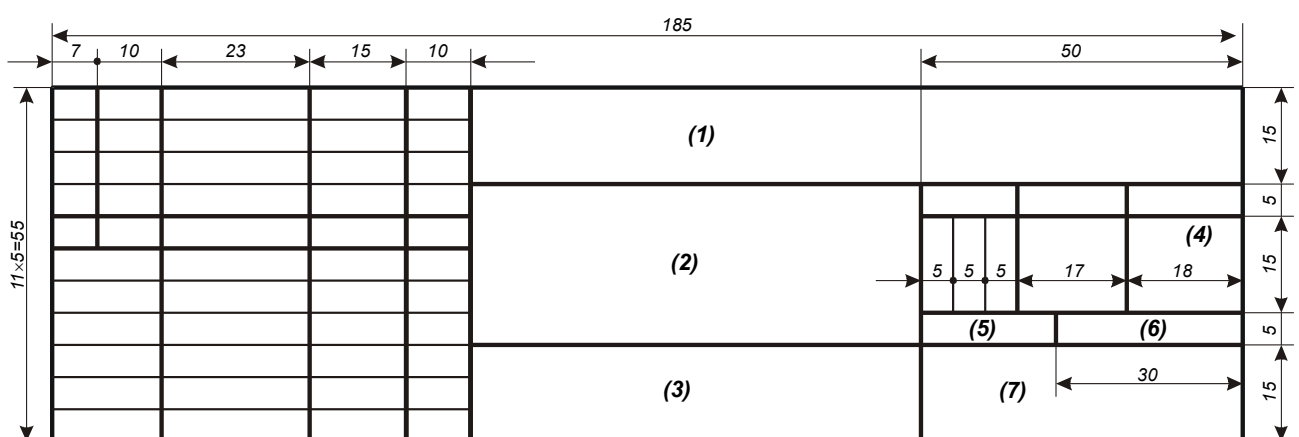
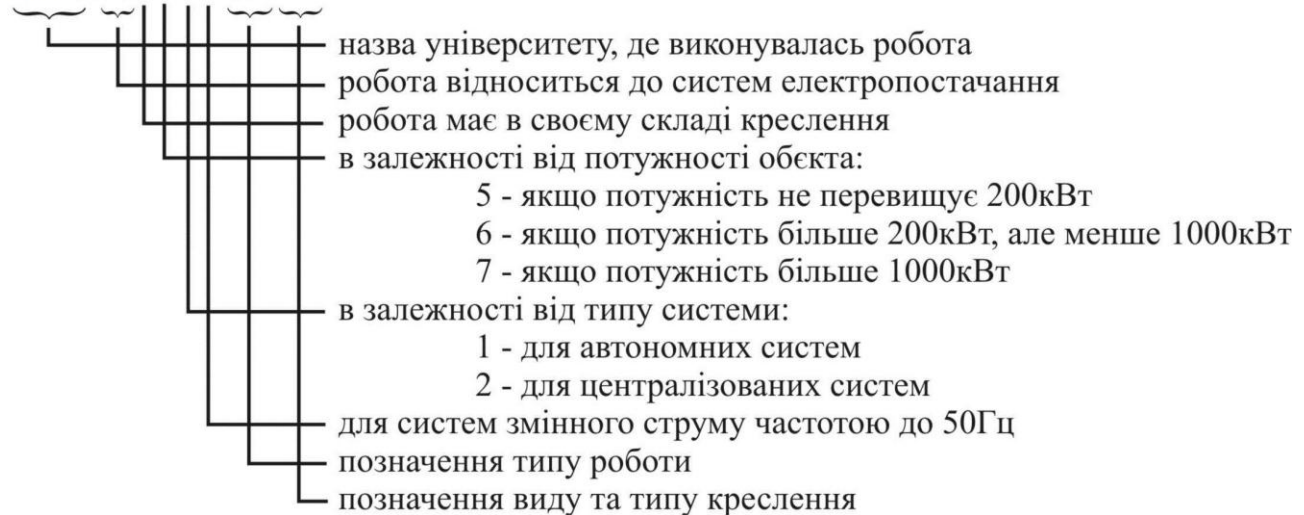


Рисунок 6.2 – Форма і розміри кутового штампу на кресленні

У графи, номери яких на рисунку 6.2 показані в дужках, вписуються:

– у (1) – позначення документа. Для випускних кваліфікаційних робіт (проектів) рекомендується наступне позначення:

ЧНТУ.565XX2.001XX



– у (2) – назва кваліфікаційної роботи (проекту), згідно наказу ректора про затвердження тем кваліфікаційних робіт (проектів);

– у (3) – назва документа;

– у (4) – масштаб (для планів, розрізів тощо), для схем, плакатів тощо ставиться «—»;

– у (5) – номер аркуша документа ;

– у (6) – загальна кількість аркушів в даному документі;

– у (7) – назва кафедри і група, в якій навчається студент.

Якщо креслення (плакат) складається із 1 аркушу то у графах (5) і (6) проставляється 1.

Решта граф заповнюється згідно форми, приведеної на рисунку 6.3.

					ЧНТУ.565722.001ЕЗ					
					Реконструкція вторинних кіл району системи електропостачання підприємства «Чернігівське Хімволокно»	Літера		Маса	Масштаб	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		B	K	P	—	—
Виконав	Семиног С.А.									
Керівник	Пристапа А.Л.									
					Аркуш 1		Аркушів 1			
Н.контр.	Пристапа А.Л.				Схема електрична принципова РП-2 після реконструкції		кафедра ЕСіМ група ЕМ-031			
Затверд.	Скоробогатова В.І.									

а)

					ЧНТУ.565722.001ЕП					
					Реконструкція вторинних кіл району системи електропостачання підприємства «Чернігівське Хімволокно»	Літера		Маса	Масштаб	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		B	K	P	—	—
Виконав	Семиног С.А.									
Керівник	Пристапа А.Л.									
Консульт.	Сачок Н.В.				Аркуш 1		Аркушів 1			
Н.контр.	Пристапа А.Л.				Техніко-економічні параметри реконструкції		кафедра ЕСіМ група ЕМ-031			
Затверд.	Скоробогатова В.І.									

б)

Рисунок 6.3 – Приклад заповнення штампу на кресленні дипломного проекту, якщо керівник відповідає за графічну частину (а); якщо за графічну частину відповідає консультант (б)

При заповненні штампу на кресленнях для комплексної кваліфікаційної роботи (проекту) у графі «Виконав» вказується прізвище студента, який виконував дане креслення (плакат).

Схеми виконують відповідно до ГОСТ 2.701-2008. Схеми залежно від видів елементів і зв'язків, що входять до складу виробу, підрозділяють на види, а залежно від основного призначення – на типи. Види схем позначаються буквами, типи схем – арабськими цифрами.

У графічну частину роботи (проекту) можуть бути включені:

- схеми електричні: *структурна* (шифр Э1), *функціональна* (Э2), *принципова* (Э3), *схема або таблиця з'єднань* (Э4 або Т4), *схема підключення* (Э5), *загальна* (Э6), *розташування* (Э7), *інші* (Э8), *об'єднана* (Э0);
- *креслення: генеральний план* (ГП), *план-схема* (ПС), *план-розріз* (ПР), *енергетичний стан* (ЕС), *економічні показники* (ЕП), *охорона праці* (ОП) тощо.

Правила виконання і оформлення електричних схем регламентуються стандартами сьомої групи ЕСКД (ГОСТ 2.701-2008, ГОСТ 2.702-2011). Позначення кіл в електричних схемах виконується згідно ГОСТ 2.709-89, буквено-цифрові позначення в електричних схемах – по ГОСТ 2.710-81. Лінії на схемах всіх типів виконуються відповідно до правил, встановлених ГОСТ 2.701-2008 і ГОСТ 2.721-74.

Нижче приводяться загальні вимоги до виконання графічних документів кваліфікаційної роботи (проекту).

1. Схеми виконуються без дотримання масштабу, дійсне просторове розташування основних частин виробу не враховують або враховують приблизно.

2. Наочні графічні елементи (таблиці, графіки, діаграми, формули тощо) виконуються на аркушах формату А1 (допускається, як виняток, використовувати формати А0 або А2) в кольорі, олівцем або тушшю. Основні вимоги по оформленню таблиць, графіків, рисунків, формул наведені вище.

3. На схемах, як правило, використовуються стандартні умовні графічні позначення (УГП). При виконанні схем на великих форматах всі УГП пропорційно збільшуються в порівнянні з приведеними в стандартах розмірами. Розміщення УГП на схемі повинно забезпечувати найпростіший вигляд схеми, з якнайменшою кількістю зламів і перетинів ліній зв'язку, при збереженні між паралельними лініями відстані не менше 5 мм. Лінії зв'язку і УГП виконуються лініями однієї і тієї ж товщини.

4. За необхідності на схемах розміщується текстова інформація: *найменування або характеристики електричних сигналів, позначення*

електричних кіл, технічні характеристики тощо. Текстові дані можуть розташовуватися поряд з УГП (справа або зверху) або всередині УГП, поряд з лініями, в розриві або в кінці ліній, на вільному полі схеми. Таблиці, що поміщаються на вільному полі схеми, повинні мати найменування, що розкриває їх зміст.

5. На кожному аркуші графічних документів, зокрема на аркушах з наочними елементами проекту, виконується рамка, штамп **і** основний напис.

Перелік основних нормативних документів стосовно оформлення пояснювальної записки та графічної частини приведено в Додатку Г.

7 ПІДГОТОВКА ДО ПРОЦЕДУРИ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

Завершення підготовки кваліфікаційної роботи (проекту) полягає в послідовному виконанні етапів, перерахованих нижче.

1. Розділи роботи (проекту), виконані за індивідуальним завданням, передаються на перевірку відповідному консультанту. Після перевірки консультант підписує титульний аркуш пояснювальної записки із зазначенням дати.

2. Повністю оформлена і зброшурована пояснювальна записка перевіряється студентом і підписується ним на титульному аркуші не пізніше дати, зазначеної в технічному завданні. Після цього записка перевіряється керівником проекту.

3. Керівник, після розгляду кваліфікаційної роботи:

- готує довідку про відсутність порушення академічної доброчесності у відповідності до «Порядку проведення перевірки випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат в Чернігівському національному технологічному університеті»;

- розписується на титульному аркуші пояснювальної записки;

- складає відгук про роботу студента з зазначенням рівня унікальності тексту кваліфікаційної роботи та самої роботи в цілому із зазначенням рекомендованої оцінки для ЕК.

Індикативний показник унікальності тексту роботи повинен бути оцінений за наступною шкалою якісних та кількісних критеріїв:

- з високою унікальністю (понад 80% оригінальності) – робота виконана на високому науково-технічному рівні з глибоким аналізом літературних джерел, на які є посилання у тексті, та представляє практичний інтерес для електроенергетичної галузі;

- унікальна (від 60 до 80% оригінальності) – робота виконана на високому технічному рівні з достатньо глибоким аналізом літературних

джерел, на які є посилання у тексті, та представляє практичний інтерес для електроенергетичної галузі;

- з середньою унікальністю (від 40 до 60% оригінальності) – робота виконана на середньому технічному рівні з достатнім аналізом літературних джерел, на які є посилання у тексті, та представляє практичний інтерес для електроенергетичної галузі;

- з малою унікальністю (від 20 до 40% оригінальності) – робота має технічний рівень нижче середнього з низьким рівнем аналізу літературних джерел, на які, в основному, є посилання у тексті;

- не унікальна (до 20% оригінальності) – робота виконана на низькому технічному рівні з недостатнім рівнем аналізу літературних джерел, на які подекуди зустрічаються посилання у тексті.

Робота, яку керівник оцінив індикативним показником «не унікальна», або ж він не в змозі самостійно визначити наявність чи відсутність плагіату, він подає службову записку на ім'я завідувача випускової кафедри про необхідність проведення перевірки роботи «Інформаційним центром запобігання та виявлення плагіату» (ІЦЗВП) при ЧНТУ.

Завідувач кафедри також з власної ініціативи може подати окремі роботи на перевірку до ІЦЗВП. За результатами перевірки ІЦЗВП складають акт, в якому, на основі звіту про технічну перевірку, визначається рівень плагіату та унікальності тексту. Акт та звіт передається завідувачу відповідної випускової кафедри для прийняття рішення про допуск, доопрацювання та повторну перевірку або недопуск до захисту випускної кваліфікаційної роботи (проекту), а копії документів – здобувачу вищої освіти (автору роботи).

У разі незгоди з результатами перевірки ІЦЗВП здобувач вищої освіти (автор роботи) протягом трьох календарних днів може подати апеляцію до Комісії з академічної доброчесності Університету.

Якщо результати експертизи ІЦЗВП встановлять наявність в роботі (проекті) плагіату, то така робота повертається студенту на доопрацювання. У разі представлення у визначені терміни доопрацьованої роботи, вона підлягає

повторній перевірці «Інформаційним центром запобігання та виявлення плагіату».

Довідка про відсутність порушення академічної доброчесності, акт перевірки ІЦЗВП та (або) висновок комісії з академічної доброчесності передається до архіву університету разом з випускною кваліфікаційною роботою (проектом).

4. Пояснювальна записка і графічна частина також передаються нормоконтролеру кафедри на перевірку відповідності стандартам не пізніше дати, затвердженої кафедрою. За результатами перевірки усуваються недоліки в оформленні, що підтверджується підписом нормоконтролера на титульному листі і графічних документах.

5. Повністю оформлені документи кваліфікаційної роботи (проекту) надаються завідувачу кафедри для ухвалення рішення про допуск до захисту. При позитивному рішенні завідувач кафедри робить відповідний запис на титульному аркуші пояснювальної записки і затверджує аркуші графічної частини.

6. Кваліфікаційна робота (проект) передається на розгляд рецензенту, призначеному завідувачем випускаючої кафедри не пізніше ніж за тиждень до дати захисту.

7. Рецензент надає розгорнений відгук (вказуючи основні позитивні і негативні сторони) на кваліфікаційну роботу (проект) з її оцінкою не пізніше ніж за 2 дні до дати захисту.

8. За день до захисту студент передає секретарю ДЕК пояснювальну записку, графічні матеріали, відгук керівника, рецензію, відомості про рецензента, оформлену залікову книжку, а також матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність роботи (публікації за темою роботи, макети, документи про практичне використання результатів проектування).

8 ПРОЦЕДУРА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ (ПРОЕКТІВ)

Захист кваліфікаційних робіт (проектів) проводиться на випускаючій кафедрі згідно із затвердженим графіком. Графік захистів складається секретарем ЕК з урахуванням побажань студентів і затверджується завідувачем кафедри. Перенесення дня захисту допускається тільки з дозволу завідувача випускаючої кафедри.

Захист кваліфікаційних робіт (проектів) проводиться на засіданнях ЕК у присутності студентів та інших запрошених осіб. На захисті бажана присутність керівника і рецензента.

Захист починається доповіддю студента про зміст роботи (проекту), у якій автор формулює мету, обґрунтовує актуальність теми, її наукову новизну, основні задачі і гіпотези, висновки з проведених досліджень. Доповідь повинна бути короткою, логічною і переконливою. Її тривалість не повинна перевищувати:

- 5-7 хв – для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою підготовки;
- 7-10 хв – для студентів, що навчаються за освітньо-науковою програмою підготовки.

В ході доповіді здобувач повинен посилатися на представлені пояснювальну записку, креслення і плакати із зображенням на них схем, планів, формул і графіків. Зміст доповіді можна ілюструвати за допомогою фотографій, макетів і діючих екземплярів розробленої апаратури, роздаточним матеріалом.

Відведеного часу для представлення результатів своєї роботи буде цілком достатньо, якщо студент буде заздалегідь підготовлений, а зміст доповіді побудований за наступним планом:

- актуальність теми роботи (проекту);
- місце роботи у попередніх дослідженнях даної теми;
- постановка задачі з обов'язковою вказівкою всіх допущень і обмежень;
- основні одержані результати;

- новизна і достовірність одержаних результатів і висновків;
- передбачуване використання одержаних результатів.

Після закінчення доповіді проводиться демонстрація діючого макету, що представляється до захисту, або розробленого програмного забезпечення. Доповідь закінчується словами «доповідь закінчена».

Потім студент відповідає на запитання членів ЕК. Захист кваліфікаційної роботи (проекту) в ідеалі повинен відбуватися у формі дискусії. Отже, студенту треба бути готовим вести полеміку, науково обґрунтовувати свою точку зору, аргументовано доводити свої положення і спростовувати думки, з якими він не згоден. При цьому слід пам'ятати і про правила ведення суперечки. Відповіді на критику з боку опонента слід давати в стриманій коректній формі.

Далі зачитується рецензія і студент відповідає на питання і зауваження рецензента. Після відповідей на запитання зачитується відгук керівника проекту. На цьому захист закінчується.

Оцінка якості виконання кваліфікаційної роботи (проекту) і її захисту відбувається на закритій частині засідання ЕК (без присутності студентів). Результати захисту оголошуються головою комісії у присутності всіх студентів, що захищали проекти на даному засіданні, і осіб, присутніх на захисті, в день захисту, після оформлення протоколів засідання ЕК.

При визначенні оцінки беруться до уваги: глибина розробки теми роботи (проекту), її наукова новизна, науково-технічний рівень інженерних розрахунків, мова і стиль викладання матеріалу, якість його оформлення, а також якість захисту і загальний рівень теоретичної, наукової і практичної підготовки студента.

Студенту, що успішно захистив кваліфікаційну роботу (проект), рішенням ЕК присвоюється кваліфікація магістра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, і видається диплом державного зразка.

Студенту, що склав екзамени з оцінкою "Відмінно" не менше, ніж по 75% всіх дисциплін навчального плану (всі державні екзамени повинні бути

складені на оцінку "Відмінно"), а решту екзаменів з оцінкою "Добре", і що захистив кваліфікаційну роботу (проект) з оцінкою "Відмінно", видається диплом з відзнакою.

Студент, що пройшов теоретичну підготовку, але кваліфікаційну роботу (проект) не виконав у встановлений термін без поважних причин або не захистив її, відраховується з ЧНТУ.

У разі, коли захист кваліфікаційної роботи (проекту) визнається незадовільним, ЕК встановлює, чи може студент представити її до повторного захисту з відповідним доопрацюванням, об'єм якого визначається комісією, або ж він зобов'язаний зробити роботу (проект) на нову тему, яка видається випускаючою кафедрою.

Відразу після оголошення результатів захисту випускник зобов'язаний здати завідувачу лабораторіями випускаючої кафедри пояснювальну записку, складені за стандартними правилами листи графічної частини, а також відгук керівника і рецензію.

Кваліфікаційна робота (проект) після захисту зберігається в архіві навчального закладу. Якщо необхідно передати результати, що містяться в роботі (проекті), зацікавленому підприємству, то за письмовим запитом цього підприємства з кваліфікаційної роботи знімається копія.

Додаток А

Приклад титульного аркуша пояснювальної записки та індивідуального завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут електронних та інформаційних технологій
Кафедра електричних систем і мереж

Допущено до захисту

Завідувач кафедри
електричних систем і мереж
д.т.н., професор

В.І. Скоробогатова

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

ЗДОБУВАЧА ДРУГОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

за темою « _____ »
назва проекту

**освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

**за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
галузь знань 14 «Електрична інженерія»**

шифр пояснювальної записки проекту

Здобувач

студент групи _____
шифр групи

дата підпис ініціали, прізвище

Керівник

посада, науковий ступінь, вчене звання

дата підпис ініціали, прізвище

Нормоконтроль

дата підпис ініціали, прізвище

2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут електронних та інформаційних технологій
Кафедра електричних систем і мереж

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
електричних систем і мереж
д.т.н., професор

В.І. Скоробогатова

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ
ЗДОБУВАЧЕВІ ДРУГОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

прізвище, ім'я, по батькові (повністю) здобувача

ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Тема проекту «_____»

1. Тема затверджена Наказом ректора ЧНТУ № ____ від ____ . ____ . 20 ____ .

2. **Вихідні дані до проекту:** _____
перелік первинної інформації (у цифровому, графічному або

текстовому відображенні), яка буде використана у проекті

3. **Мета та основні задачі проекту:** _____

4. **Форми наочного відображення очікуваних результатів під час захисту:**

кресленки, плакати, слайди, зразки, макети, фізичні моделі тощо

5. Термін здачі готового проекту _____
дата

Здобувач

студент групи _____
шифр групи *дата* *підпис* _____
ініціали, прізвище

Керівник

_____ _____ _____
посада, науковий ступінь, вчене звання *дата* *підпис* *ініціали, прізвище*

Додаток Б

Приклад складання реферату на кваліфікаційну роботу (проект)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Кластеризація структур розподільних електричних мереж напругою 10 кВ» складається із пояснювальної записки і графічної частини. Пояснювальна записка: 65 сторінок, 23 рисунки, 10 таблиць, 3 додатки, перелік посилань з 23 джерел. Графічна частина: 5 плакатів формату А1.

Об'єкт дослідження – структури розподільних електричних мереж напругою 10 кВ з повітряними лініями електропередавання.

Предмет дослідження – є класифікація схем розподільних мереж напругою 10 кВ.

Мета роботи – створити узагальнені структури електричних мереж з повітряними лініями електропередавання напругою 10 кВ.

Методи дослідження – кластерний аналіз та комп'ютерне моделювання.

Під час досліджень, проведених в даній роботі, визначені характеристики структур електричних мереж, що обумовлюють приналежність цих мереж до того чи іншого кластеру; на основі результатів кластерного аналізу цих структур розроблено узагальнені структури існуючих розподільних електричних мереж напругою 10 кВ.

Результати дипломного проектування можна використати для подальших наукових досліджень, пов'язаних з оцінкою надійності розподільних електричних мереж напругою 10 кВ, а також в практичній діяльності фахівців електроенергетичної галузі при визначенні обсягів та місць встановлення засобів підвищення надійності електричних мереж.

ЕЛЕКТРИЧНА РОЗПОДІЛЬНА МЕРЕЖА, УЗАГАЛЬНЕНА СТРУКТУРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ, КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ, НЕЙРОННА МЕРЕЖА.

Додаток В

Приклади оформлення переліку посилань

Посилання на книги.

- 1 Филатов А.А. Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 304с.
- 2 Mohamed E. El-Hawary. Introduction to Electrical Power Systems. – IEEE Press, 2008. – 398p.
- 3 John D. McDonald. Electric Power Substations Engineering. – Third Edition. – CRC Press, 2012. – 536p.
- 4 Справочник по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЭНАС, 2012. – 376с.
- 5 Зорін В. В., Штогрин Є. А., Буйний Р. О. Електричні мережі та системи (окремі розділи) : навчальний посібник для студентів вищ. техн. навч. закл. – Ніжин: ТОВ “Видавництво “Аспект-Поліграф”, 2011. – 248с.

Посилання на статті.

- 1 Бодунов В.М. Принципи оцінювання потужності джерел розподіленої генерації в системах електропостачання // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – №6(123). – С. 63–67.
- 2 Діхтярук І. В. Вплив секціонування розподільних мереж напругою 6-10 кВ автоматичними роз'єднувачами на інтегральні показники надійності // Технічний аудит та резерви виробництва. – 2016. – № 2/1(28). – С. 35-39.
- 3 Буйний Р.О., Красножон А.В., Зорін В.В., Квицинський А.О. Обґрунтування області використання класу напруги 20 кВ у міських електричних мережах України // Технічна електродинаміка. – 2019. – №1. – С.68-71. – doi: 10.15407/techned2019.01.068

Посилання на патентні документи.

1 Пат. 88912 Україна, МПК Н 01 F 27/24. Трифазний фільтр гармонік струмів нульової послідовності автотрансформаторного типу / І.В. Пентегов, І.В. Волков, С.В. Римар, В.М. Безручко, Г.С. Кривенко, Б.Б. Ларченко (Україна (UA)), М. Левін (Канада (CA)); заявник та патентовласник Чернігівський державний технологічний університет (UA). – № а 2007 01489; заявл. 12.02.2007; опубл. 10.12.2009, Бюл. № 23.

2 Пат. № 64352 А України, МКИ 7 0011131/08, Фіксатор короткого замикання. М.М. Черемісін, В.М. Зубко, В.О. Коробка, Г.А. Сідоров, А.А.Пироженко №2003054513; Заявлено 20.05.2003; Опубл. 16.02.2004, Бюл. №2.

Посилання на автореферати дисертацій і дисертації.

1 Діхтярук І.В. Підвищення надійності електропостачання споживачів в повітряних розподільних мережах напругою 10кВ за рахунок секціонування автоматичними роз'єднувачами: дис. канд. техн. наук: 05.14.02 / І.В.Діхтярук. – Чернігів, ЧНТУ, 2018. – 247с.

2 Діхтярук І.В. Підвищення надійності електропостачання споживачів в повітряних розподільних мережах напругою 10кВ за рахунок секціонування автоматичними роз'єднувачами: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.14.02 / І.В.Діхтярук. – Харків., НТУ «ХПІ», 2018. – 20с.

Посилання на електронні ресурси.

1 Офіційний сайт компанії «NASA: Atmospheric Science Data Center» – Режим доступу: <https://eosweb.larc.nasa.gov/>

2 ДОРОЖНЯ КАРТА розвитку відновлюваної енергетики України на період до 2020 року [Електронний ресурс] // Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/pressroom/1133>

3 PV Box RT. Manual [Електронний ресурс] // Schneider Electric Company: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: http://solar.schneider-electric.com/wp-content/uploads/2014/10/pv-box-rt-datasheet-20141003_eng.pdf

Посилання на законодавчі матеріали.

1 Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів» [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2480-17>.

2 Кодекс системи розподілу (затверджений Постановою НКРЕКП №310 від 14.03.2018) [Електронний ресурс] // Верховна Рада України : [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0310874-18>

3 Про затвердження ставок плати за нестандартне приєднання потужності та ставок плати за лінійну частину приєднання на 2019 рік (затверджена Постановою НКРЕКП №2069 від 28.12.2018) [Електронний ресурс] // НКРЕКП: [офіційний веб портал]. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=37719>

Посилання на стандарти.

1 ДСТУ 8635:2016 Геліоенергетика. Площадки для фотоелектричних станцій. Приєднання станцій до електроенергетичної системи. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 22с.

2 СОБУ МЕВ ЕЕ 40.1-00100227-01:2016 Побудова та експлуатація електричних мереж. Технічна політика. Частина 2. – К.: Міненерговугілля, 2016. – 79с.

3 СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-103:2014 Виконання схем перспективного розвитку ОЕС України, окремих енерговузлів та енергорайонів. Правила. – К.: Міненерговугілля України, 2014. – 70с.

Додаток Г

Перелік основних нормативних документів, вимоги яких необхідно дотримувати при оформленні кваліфікаційної роботи (проекту)

1 ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – [Чинний від 2017-07-01] – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 32 с.

2 ДСТУ 3582:2013 Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень в українській мові. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). - [Чинний від 2014-01-01] – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 18 с.

3 ДСТУ 8302-2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – [Чинний від 2016-07-01] – К.: ДН «УкрНДНЦ», 2016. – 21 с.

4 ГОСТ 2.104 – 2006. Основные надписи. – Введ. 2006-09-01. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 18 с.

5 ГОСТ 2.109 – 73. Основные требования к чертежам. – Введ. 1974-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 48 с.

6 ГОСТ 2.119 – 73. Эскизный проект. – Введ. 1974-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 6 с.

7 ГОСТ 2.120 – 73. Технический проект. – Введ. 1974-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 6 с.

8 ГОСТ 2.125 – 88. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. – Введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 3 с.

9 ГОСТ 2.301 – 68. Форматы. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 6 с.

- 10 ГОСТ 2.302 – 68. Масштабы. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 4 с.
- 11 ГОСТ 2.303 – 68. Линии. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 9 с.
- 12 ГОСТ 2.304 – 81. Шрифты чертежные. – Введ. 1982-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 24 с.
- 13 ГОСТ 2.306 – 68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 8 с.
- 14 ГОСТ 2.316 – 68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 8 с.
- 15 ГОСТ 2.321 – 84. Обозначения буквенные. – Введ. 1985-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 3 с.
- 16 ГОСТ 2.415 – 68. Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 6 с.
- 17 ГОСТ 2.701 – 84. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. – Введ. 1985-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 16 с.
- 18 ГОСТ 2.702 – 75. Правила выполнения электрических схем. – Введ. 1977-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 28 с.
- 19 ГОСТ 2.709 – 89. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах. – Введ. 1990-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 9 с.
- 20 ГОСТ 2.710 – 81. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. – Введ. 1981-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 14 с.
- 21 ГОСТ 2.721 – 74. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – Введ. 1975-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 46 с.

- 22 ГОСТ 2.723 – 68. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 12 с.
- 23 ГОСТ 2.725 – 68. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 4 с.
- 24 ГОСТ 2.727 – 68. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники и предохранители. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 7 с.
- 25 ГОСТ 2.728 – 74. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы и конденсаторы. – Введ. 1975-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 14 с.
- 26 ГОСТ 2.729 – 68. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 8 с.
- 27 ГОСТ 2.730 – 73. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые. – Введ. 1974-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 14 с.
- 28 ГОСТ 2.747 – 68. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 4 с.
- 29 ГОСТ 21.204 – 93. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – Введ. 1994-09-01. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 16 с.
- 30 ГОСТ 21.403 – 80. Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое. – Введ. 1981-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 15 с.

31 ГОСТ 21.508 – 93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – Введ. 1994-09-01. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 26 с.

32 ГОСТ 21.614 – 88. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах. – Введ. 1988-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ).....	5
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	6
3 ПРОЦЕДУРА ОФОРМЛЕННЯ І ВИДАЧІ ЗАВДАННЯ.....	9
4 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ПРОЕКТУ).....	10
4.1 Загальні положення.....	10
4.2 Об'єм кваліфікаційної роботи (проекту).....	12
4.3 Структурні елементи пояснювальної записки кваліфікаційної роботи (проекту) і їх послідовність.....	14
5 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	15
6 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	21
7 ПІДГОТОВКА ДО ПРОЦЕДУРИ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ).....	35
8 ПРОЦЕДУРА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ (ПРОЕКТІВ).....	38
Додаток А. Приклад титульного аркуша пояснювальної записки та індивідуального завдання	41
Додаток Б. Приклад складання реферату на кваліфікаційну роботу (проект).....	45
Додаток В. Приклади оформлення переліку посилань.....	47
Додаток Г. Перелік основних нормативних документів, вимоги яких необхідно дотримувати при оформленні кваліфікаційної роботи (проекту).....	50