

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання кваліфікаційних робіт
здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

ЛЬВІВ 2023

Рекомендовано до друку
Вченою радою факультету
механіки, енергетики та
інформаційних технологій ЛНУП
Протокол № 5 від 30.03.2023 р.

Укладачі: к.т.н., доцент Сергій Сиротюк,
к.т.н., доцент Віталій Левонюк

Рецензент: к.т.н., доцент Вадим Пташник

Відповідальний за випуск: д.т.н., професор Калахан О. С.

Видається в авторській редакції

© Львівський національний університет природокористування, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ...	6
2.1 Етапи виконання кваліфікаційної роботи.....	6
2.2 Керівництво та організація виконання кваліфікаційної роботи	6
2.3 Права та обов'язки студентів.....	8
3 ПРОЦЕДУРА ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА АКАДЕМІЧНИЙ ПЛАГІАТ.....	10
4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	12
4.1 Основні вимоги до оформлення пояснювальної записки.....	12
4.2 Основні вимоги до виконання графічної частини кваліфікаційної роботи.....	20
5 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	22
5.1 Загальні вимоги до структури кваліфікаційної роботи.....	22
5.2 Рекомендації до змісту основної частини пояснювальної записки	24
6 ПРОЦЕДУРА ЗАХИСТУ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	31
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	34
ДОДАТКИ.....	38

ВСТУП

Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» складені на підставі: Законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту»; Стандарту вищої освіти та освітньої програми для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»; Положення про критерії оцінювання знань та вмінь студентів ЛНУП; Положення про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційної комісії для атестації здобувачів вищої освіти у ЛНУП; Стандарту підприємства (ЛНУП) «Дипломні і курсові проекти (роботи). Загальні вимоги до оформлення» і інших нормативних документів ЛНУП.

В них окреслені питання діяльності випускової кафедри машинобудування з організації дипломного проектування та захисту кваліфікаційних робіт; регламентуються права та обов'язки студентів і викладачів-наукових керівників, консультантів та рецензентів, а також визначаються вимоги до обсягу, структури, змісту та оформлення кваліфікаційної роботи, порядку контролю за її виконанням, підготовки до захисту тощо з урахуванням специфіки спеціальності та майбутньої професійної діяльності випускників.

У додатках наведені форми документів щодо організації дипломного проектування та атестації студентів.

Методичні вказівки призначені для студентів-випускників освітнього ступеня бакалавр, викладачів і наукових працівників кафедри, залучених до керівництва, консультування чи рецензування кваліфікаційної роботи, а також для членів екзаменаційної комісії (ЕК) із захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кваліфікаційна робота здобувача першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" завершує освітньо-професійну програму підготовки фахівців відповідного освітнього ступеня.

Завдання на її виконання є комплексною задачею, яка повинна вмещувати в себе розв'язання типових інженерно-технічних задач, рішення яких потребує певних знань та професійних умінь згідно з освітньо-кваліфікаційною характеристикою фахівця даного рівня з урахуванням подальшої спеціальності. Воно передбачає синтез об'єкту проектування в найбільш оптимальному варіанті із докладною розробкою певної функціональної частини (елемента, системи, технологічної операції, тощо) з урахуванням сучасного рівня розвитку електричної інженерії, досягнень науки і техніки, економічних, екологічних, ергономічних вимог, а також вимог охорони праці.

Підґрунтям до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра служать знання, набуті студентами під час вивчення загально-інженерних та спеціальних навчальних дисциплін, що разом з дисциплінами природничого циклу є визначальними у підготовці майбутніх бакалаврів з електроенергетика, електротехніки та електромеханіки, а саме: Теоретичні основи електротехніки, Електричні машини та апарати; Електротехнічні матеріали; САПР; КВП з основами метрології; Силова перетворювальна техніка; Основи електроприводу; Основи електропостачання; Електроенергетичні системи, Якість електричної енергії; Релейний захист електротехнічних установок; Відновлювані джерела енергії; Електротехнічні системи електроспоживання; Безпека життєдіяльності та охорона праці тощо.

Підсумкова атестація фахівців першого бакалаврського рівня вищої освіти проводиться у вигляді публічного захисту кваліфікаційної роботи. Захист кваліфікаційних робіт здійснюється, як правило, державною мовою. Іноземним студентам дозволяється захист будь-якою іноземною мовою (англійською, німецькою, тощо) з числа тих, які студент вивчав в університеті.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

2.1 Етапи виконання кваліфікаційної роботи

Організаційно процес виконання кваліфікаційної роботи складається з наступних етапів: *підготовчого, основного та заключного*.

– *Підготовчий* етап розпочинається із вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника кваліфікаційної роботи щодо питань, які необхідно вирішити під час виробничої (передкваліфікаційної) практики за темою кваліфікаційної роботи. На цьому етапі студент ознайомлюється зі станом проблеми, збирає фактичні матеріали, проводить необхідні спостереження, за програмою практики. Завершується етап складанням та захистом звіту про проходження передкваліфікаційної практики.

– На *основному* етапі кваліфікаційна робота повинна бути повністю виконана, перевірена керівником та консультантами. Цей етап завершується орієнтовно за два тижні до захисту кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

– *Заключний етап* включає перевірку кваліфікаційної роботи на наявність запозичень та плагіату, отримання відгуку керівника та рецензії на кваліфікаційну роботу, візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, проведення попереднього захисту на кафедрі, подання роботи в деканат.

2.2 Керівництво та організація виконання кваліфікаційної роботи

Відповідальність за організацію та якість дипломного проектування несе завідувач кафедри, який безпосередньо здійснює керівництво і контроль за виконанням кваліфікаційних робіт на кафедрі.

Для керівництва кваліфікаційними роботами призначаються викладачі кафедри. За рішенням кафедри можуть призначатися консультанти з технологічної та проектної частини роботи. Їх підписи у відповідних місцях кваліфікаційної роботи є обов'язковими.

Керівник кваліфікаційної роботи:

- розробляє теми кваліфікаційних робіт, подає їх до затвердження на засіданні кафедри;

- готує та видає студенту завдання на кваліфікаційну роботу за формою (Додаток Б);

- видає рекомендації щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних та довідкових матеріалів, наукових видань тощо за темою кваліфікаційної роботи;

- допомагає претенденту скласти календарний план-графік виконання роботи та контролює хід виконання роботи;

- здійснює загальне керівництво кваліфікаційною роботою і несе відповідальність за наявність у ній помилок системного характеру;

- готує відгук (форма № Н-9.03, Додаток Д) з характеристикою діяльності студента під час виконання кваліфікаційної роботи і несе відповідальність за його об'єктивність;

- разом з дипломником надає завідувачу випускової кафедри підготовлену дипломником і перевірену ним та консультантами роботу для допуску її до захисту;

- готує дипломника до захисту кваліфікаційної роботи;

- як правило, має бути присутнім на засіданні ЕК під час захисту кваліфікаційних робіт, керівником яких він є.

Теми кваліфікаційних робіт повинні бути актуальними, відповідати сучасному рівню науки, техніки і технологій. Назва теми мусить бути, за можливості, короткою, чітко і конкретно відображати мету та основний зміст роботи і бути однаковою в наказі ректора про закріплення тем і керівників за студентами, завданні на кваліфікаційну роботу, титульному аркуші пояснювальної записки, креслениках, документах ЕК та в додатку до диплому. Як правило, вона повинна починатися з назви загального об'єкта проектування (системи, процесу), а закінчуватися назвою його складової (вузла, елемента, технологічної операції), яка докладно розробляється і розраховується у спеціальній частині роботи.

Назва теми комплексної кваліфікаційної роботи складається з назви загальної частини і, через крапку, з назви конкретної частини, яку відповідно до індивідуального завдання розробляє кожний студент.

У назві кваліфікаційної роботи, яка зазначається у бланку завдання, наказі про закріплення теми, протоколі ЕК, заліковій книжці студента та в додатку до диплома не дозволяється використовувати скорочення (абревіатури), крім загальноприйнятих.

У відгуку керівника, який наводиться у поданні вказується:

– головна мета кваліфікаційної роботи; організації, в інтересах або на замовлення яких вона виконана (наприклад, в рамках науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, НДІ тощо);

– відповідність виконаної роботи завданню;

– ступінь самостійності під час виконання кваліфікаційної роботи;

– рівень підготовленості дипломника до прийняття сучасних рішень;

– уміння аналізувати літературні джерела, приймати правильні інженерні рішення, а також застосовувати сучасні системні та інформаційні технології;

– найбільш важливі теоретичні і практичні результати і їхня апробація (участь у конференціях, семінарах, оформлення патентів, публікація в наукових журналах тощо);

– загальна оцінка виконаного кваліфікаційної роботи, відповідність якості підготовки дипломника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації;

– інші питання, які характеризують професійні якості дипломника.

Консультант кваліфікаційної роботи:

- складає графік консультацій із зазначенням часу і місця їх проведення та доводить до відома дипломника;
- ставить, у межах своєї компетенції, завдання перед дипломником, добиваючись чіткого розуміння шляхів їх вирішення;
- рекомендує методи вирішення питань, залишаючи за дипломником право приймати остаточне рішення;
- своєчасно перевіряє розділ і, за відсутності зауважень, робить відмітку про його виконання у завданні.

2.3 Права та обов'язки студентів

Студент-дипломник має право:

- вибирати тему кваліфікаційної роботи з числа запропонованих кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання;
- ініціювати питання про зміну теми кваліфікаційної роботи, керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку дипломного проектування;
- отримувати консультації керівника та консультантів роботи;
- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань кваліфікаційної роботи;
- на попередній захист кваліфікаційної роботи.

Студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему кваліфікаційної роботи та отримати конкретні завдання від керівника роботи на підбір та опрацювання матеріалів, необхідних для виконання роботи під час проходження практики;
- на практиці, крім виконання її програми, ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, фірмою тощо), охороною праці, вирішенням питань охорони довкілля, безпеки життєдіяльності, техніко-економічних і спеціальних питань за темою кваліфікаційної роботи;
- скласти та узгодити з керівником роботи календарний план-графік виконання кваліфікаційної роботи;
- регулярно, не менше одного разу на два тижні, інформувати керівника про стан виконання роботи відповідно до плану-графіка, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
- під час проектування конкретних зразків техніки та розробці технологічних процесів виробництва, проведенні різного роду розрахунків та моделюванні використовувати сучасні комп'ютерні технології;
- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу, їх відповідність методичним вказівкам, існуючим нормативним документам та державним стандартам;

– у встановлений термін подати роботу на перевірку керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;

– у встановлений термін подати роботу на перевірку наявності плагіату чи запозичень; нести відповідальність за виявлений плагіат;

– отримати всі необхідні підписи на титульному листі пояснювальної записки та кресленнях, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;

– особисто подати кваліфікаційну роботу, допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялися в роботі;

– ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження під час захисту кваліфікаційної роботи у ЕК.

– своєчасно прибути на захист кваліфікаційної роботи або попередити завідувача випускової кафедри про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин.

3 ПРОЦЕДУРА ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА АКАДЕМІЧНИЙ ПЛАГІАТ

Всі кваліфікаційні роботи підлягають перевірці в системі антиплагиату. Автор не може замовляти роботу, переписати її цілком або частину від інших людей.

Антиплагиатну оцінку роботи здійснюють на основі інтернет системи Strikeplagiarism.Com. Позитивний результат перевірки є необхідною умовою допуску роботи до захисту.

Для перевірки на плагиат необхідно подати фінальну версію кваліфікаційної роботи, підтверджену науковим керівником, в електронному форматі ODT (Open Office Document), DOC and DOCX (Microsoft Word) або PDF, які не містять елементів захисту.

Друкована та електронна версії кваліфікаційної роботи повинні бути ідентичні. Контроль за ідентичністю друкованої та електронної версій роботи здійснюється науковим керівником.

У разі невідповідності між друкованою та електронною версіями, автор роботи зобов'язаний привести версії до взаємної відповідності.

Якщо після отримання системним оператором кафедри виправленої версії з боку студента з'ясується, що електронна та друкована версії роботи знову не збігаються, ця робота не допускається до захисту.

Після завантаження кожна кваліфікаційна робота перевіряється безпосередньо антиплагиатною інтернет-системою Strikeplagiarism.Com, на підставі чого готується звіт подібності на ймовірність запозичень з інших джерел та інші характеристики.

Звіт подібності оператор антиплагиатної системи надсилає науковому керівнику з можливістю редагування.

Керівник, за результатами розгляду звіту приймає одне із трьох рішень:

- «Дискваліфікувати»;
- «Повернути на виправлення»;
- «Прийняти і завершити (додати до бази даних)».

У першому випадку кваліфікаційна робота не може бути допущена до попереднього захисту на кафедрі.

У другому випадку рекомендується виправити зауваження, і тільки після цього робота може бути допущена до попереднього захисту.

Після усіх виправлень кваліфікаційна робота проходить повторний цикл перевірки.

У звіті подібності міститься інформація, яка вказує на ймовірність неправомірних запозичень з інших джерел та інші характеристики роботи:

- А. Коефіцієнт Подібності 1.
- Б. Коефіцієнт Подібності 2.
- В. Чи не була прихована ймовірність запозичення (сигнал «Тривога!»).

Якщо кваліфікаційна робота пройшла процес перевірки антиплагиатною системою і коефіцієнти знаходяться в межах гранично допустимих норм, а саме ($K1 \leq 50$, $K2 \leq 20$), а текстові маніпуляції відсутні, не пов'язані з спотворенням

тексту (використання букв латинського алфавіту у власних назвах, формулах тощо, мікропробіли не розривають окремих слів, прогалини нульової довжини між буквами (мікропробіли) знаходяться між окремими словами, збільшені відстані між буквами знаходяться між словами тощо) або не перевищують 100 одиниць то керівник підписує «Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником» та допускає кваліфікаційну роботу до захисту після розгляду на засіданні кафедри.

Якщо коефіцієнти $K1 < 50\%$ та $20\% < K2 < 30\%$, або текстові маніпуляції перевищують 100 одиниць, то кваліфікаційна робота передається на розгляд експертної комісії, сформованої розпорядженням декана факультету, яка робить кінцевий висновок щодо можливості допуску роботи до захисту. На підставі повного звіту подібності комісія готує висновок, який підписує голова комісії.

Якщо робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату, робота разом з копією звіту подібності повертається автору-здобувачу вищої освіти на доопрацювання з можливістю повторного подання на розгляд керівнику роботи і підлягає повторній перевірці антиплагіатною системою.

Допуск до захисту проводиться за наявності протоколу аналізу звіту подібності, підписаного керівником, або позитивного висновку комісії, підписаного головою експертної комісії.

Студентам, які не згодні із результатом перевірки на плагіат або рішенням комісії, надається можливість подати апеляцію на розгляд комісії з академічної доброчесності.

4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Основні вимоги до оформлення пояснювальної записки

4.1.1 Структура і вимоги до роботи. Залежно від особливостей та змісту кваліфікаційна робота може містити текст, рисунки, таблиці або їхні комбінації. Кваліфікаційну роботу викладають на паперовому та електронному носіїві (паперовий та електронний документи відповідно).

Символи у рівняннях і формулах, написи та пояснювальні дані на рисунках, схемах, графіках, діаграмах і в таблицях створюють і вводять у текст з використанням відповідних редакторів комп'ютерної програми.

Роботу друкують шрифтом Times New Roman чорного кольору прямого накреслення через півтора міжрядкові інтервали кеглем 14. Розмір шрифту для написання заголовків у рядках і колонках таблиць і пояснювальних даних на рисунках і в таблицях встановлює виконавець проекту.

Паперовий варіант роботи друкують з використанням комп'ютера та принтера на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210 мм × 297 мм). У разі потреби можна використовувати аркуші формату А3 (297 мм × 420 мм). Дозволено долучати до роботи сторінки, виконані методами репрографії.

Роботу, як електронний документ, виконують згідно з вимогами Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг».

Роботи, оформлені одночасно як електронний і паперовий документи, мають однакову юридичну силу та їх можна використовувати незалежно.

У роботі не бажано вживати іншомовних слів і термінів за наявності рівнозначних слів і термінів мови, якою подано роботу.

Мову роботи визначено у статті 21 Закону України «Про засади державної мовної політики».

Рекомендовано на сторінках роботи використовувати береги такої ширини: верхній і нижній - не менше ніж 20 мм, лівий - не менше ніж 25 мм, правий - не менше ніж 10 мм.

Під час оформлювання роботи треба дотримуватися рівномірної насиченості, контрастності й чіткості зображення. Усі лінії, літери, цифри та знаки мають бути чіткі й нерозпливчасті в усій роботі.

Окремі слова, формули, знаки можна вписувати в текст роботи чорним чорнилом, тушшю чи пастою. Насиченість знаків вписаного тексту має бути наближеною до насиченості знаків надрукованого тексту.

Помилки й графічні неточності у роботі, поданій на паперовому носії, дозволено виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою з наступним вписуванням на цьому місці правок рукописним або машинним способом між рядками чи на рисунках чорним чорнилом, тушшю чи пастою.

Оформлювання роботи має забезпечувати її придатність до виготовлення з неї копій належної якості.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у роботі наводять мовою оригіналу. Дозволено транслітерувати власні назви в перекладі

на мову роботи, додаючи в разі першого згадування в тексті роботи оригінальну назву.

Дозволено в тексті роботи, крім заголовків, слова та словосполучення скорочувати згідно з правописними нормами та ДСТУ 3582-97.

Структурні елементи: «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ», «ПЕРЕДМОВА», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «РЕКОМЕНДАЦІЇ», «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ» – не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів.

Для розділів і підрозділів наявність заголовка обов'язкова. Пункти й підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів роботи та заголовки розділів треба друкувати з абзацного відступу великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці. Дозволено їх розміщувати посередині рядка.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів роботи потрібно друкувати з абзацного відступу з великої літери без крапки в кінці.

Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту роботи й дорівнювати п'яти знакам (1,25 см).

Якщо заголовок складається з кількох речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаком переносу в заголовках заборонено.

Відстань між заголовком, приміткою, прикладом і подальшим або попереднім текстом має бути не менше ніж два міжрядкових інтервали

Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті роботи.

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

4.1.2 Нумерація сторінок роботи. Сторінки роботи нумерують наскрізно арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш входить до загальної нумерації сторінок роботи. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Сторінки, на яких розміщено рисунки й таблиці, охоплюють загальною нумерацією сторінок роботи.

4.1.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумерують арабськими цифрами. Розділи роботи нумерують у межах викладення суті роботи і позначають арабськими цифрами без крапки, починаючи з цифри «1».

Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах кожного розділу окремо. Номер підрозділу складається з номера відповідного розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу та порядкового номера

пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, які відокремлюють крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 тощо.

Якщо текст поділяють лише на пункти, їх слід нумерувати, крім додатків, порядковими номерами. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1.1 або 2.1.4 тощо.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяють на пункти та підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

4.1.4 Рисунки. Усі графічні матеріали роботи (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок». Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби - в додатках до роботи. Якщо рисунки створені не автором роботи, подаючи їх у роботі, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Виконання рисунків має відповідати положенням ДСТУ 1.5:2015 та цього стандарту. Графічні матеріали роботи доцільно виконувати із застосуванням обчислювальної техніки (комп'ютер, сканер, ксерокс тощо та їх поєднання) та подавати на аркушах формату А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні. Рисунки нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім рисунків у додатках.

Дозволено рисунки нумерувати в межах кожного розділу. У цьому разі номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, *наприклад*, «Рисунок 4.2» – другий рисунок четвертого розділу.

Рисунки кожного додатка нумерують окремо. Номер рисунка додатка складається з позначки додатка та порядкового номера рисунка в додатку, відокремлених крапкою.

Наприклад, «Рисунок В.1 – _____», тобто перший рисунок додатка В.

Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту роботи зрозуміло зміст рисунка, його назву можна не наводити.

За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка.

Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка, *наприклад*:

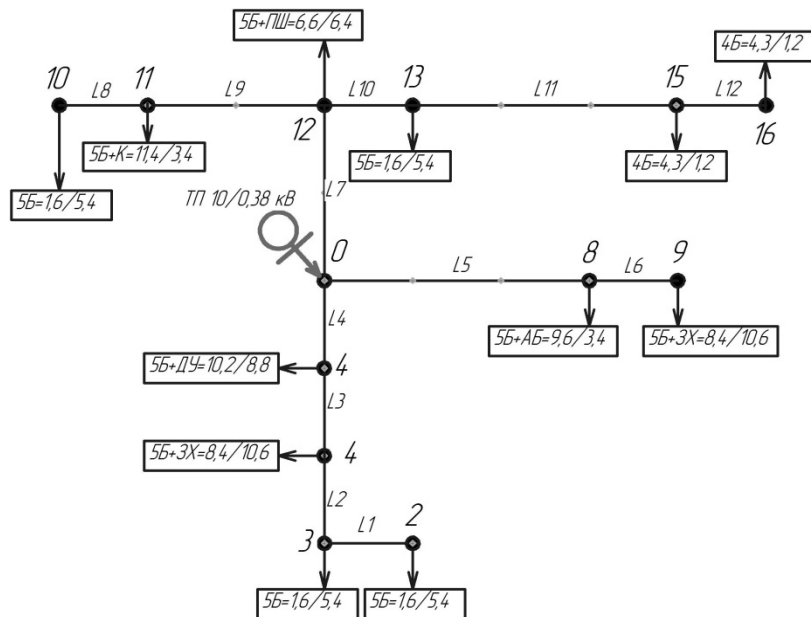


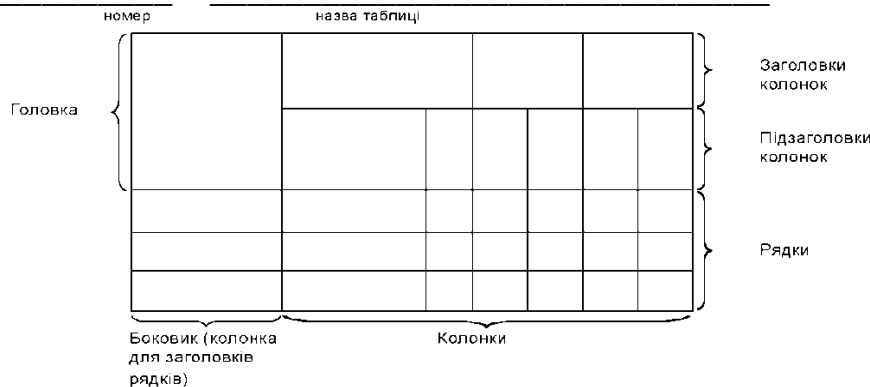
Рисунок 2.1 – Схема та розрахункові електричні навантаження для вузлів проектованої електричної мережі

Рисунок виконують на одній сторінці аркуша. Якщо він не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок _____, аркуш _____». Перелік рисунків можна наводити у «Змісті» із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та сторінок початку рисунків.

4.1.5 Таблиці. Цифрові дані роботи потрібно оформлювати як таблицю відповідно до форми, поданої прикладі:

Приклад

Таблиця _____ – _____



Горизонтальні й вертикальні лінії, що розмежовують рядки таблиці, можна не наводити, якщо це не ускладнює користування таблицею

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці.

На кожену таблицю має бути посилання в тексті роботи із зазначенням її номера.

Таблиці нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім таблиць у додатках.

Дозволено таблиці нумерувати в межах розділу. У цьому разі номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 4.1» - перша таблиця четвертого розділу.

Таблиця 4.1 – Детерміновані повні потужності навантаження електричної мережі 0,38 кВ

ЛЕП	1	2	3	4	5	6
$S_{дн}$, кВт	1,8	3,6	22,0	37,2	23,6	18,4
$S_{вч0}$, кВт	8,31	16,6	30,6	47,9	32,3	14,0

Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Номер таблиці додатка складається з позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Таблиця В.1 – _____», тобто перша таблиця додатка В.

Якщо в тексті роботи подано лише одну таблицю, її нумерують. Назва таблиці має відображати її зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту роботи можна зрозуміти зміст таблиці, її назву можна не наводити.

Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу. Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик.

У разі поділу таблиці на частини дозволено її головку чи боковик замінити відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця _____» подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці _____» або «Кінець таблиці _____» без повторення її назви.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком.

Підзаголовки, які мають самостійне значення, подають з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках - однина.

Таблиці треба заповнювати за правилами, які відповідають ДСТУ 1.5:2015.

Перелік таблиць можна наводити у «ЗМІСТІ» із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) і сторінок початку таблиць.

4.1.6 Переліки. Переліки (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах і/або підпунктах. Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у проекту немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире».

Якщо у проекті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире».

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Приклад:

- a) _____;
- б) _____;
- 1) _____;
- _____;
- _____;
- 2) _____;
- в) _____;

У разі розвиненої та складної ієрархії переліків дозволено користуватися можливостями текстових редакторів автоматичного створення нумерації переліків (наприклад, цифра-літера-тире).

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

4.1.7 Примітки. Примітки подають у роботі, якщо є потреба пояснень до тексту, таблиць, рисунків. Примітки подають безпосередньо за текстом, під рисунком (перед його назвою), під основною частиною таблиці (у її межах).

Одну примітку не нумерують.

Слово «Примітка» друкують кеглем 12 через один міжрядковий інтервал з абзацного відступу з великої літери з крапкою в кінці. У тому самому рядку через проміжок з великої літери друкують текст примітки тим самим шрифтом.

Приклад

Примітка. _____

Якщо приміток дві та більше, їх подають після тексту, якого вони стосуються, і нумерують арабськими цифрами.

Приклад

Примітка 1.

Примітка 2.

4.1.8 Виноски. Пояснення до окремих даних, наведених у тексті або таблиці, можна оформлювати як виноски. Виноски позначають над рядком арабськими цифрами з круглою дужкою, наприклад, «¹⁾». Виноски нумерують у межах кожної сторінки. Дозволено виноску позначати зірочкою «*».

Дозволено на одній сторінці тексту застосовувати не більше ніж чотири виноски.

Знак виноски проставляють безпосередньо після слова, числа, символу або речення, до якого дають пояснення. Цей самий знак ставлять і перед пояснювальним текстом.

Пояснювальний текст виноски пишуть з абзацного відступу:

- у тексті роботи – у кінці сторінки, на якій зазначено виноску;
- у таблиці – під основною частиною таблиці, але в її межах.

Виноску відокремлюють від основного тексту роботи чи таблиці тонкою горизонтальною лінією завдовжки від 30 мм до 40 мм з лівого берега. Текст виноски друкують кеглем 12 через один міжрядковий інтервал.

4.1.9 Формули та рівняння. Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано. Найвище та найнижче розташування запису формули чи рівняння має бути на відстані не менше ніж один рядок від попереднього й наступного тексту. Нумерують лише ті формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті роботи чи додатка. Формули та рівняння у роботі, крім формул і рівнянь у додатках, треба нумерувати наскрізно арабськими цифрами. Дозволено їх нумерувати в межах кожного розділу.

Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад (4.2). У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад (А.3).

Якщо в тексті роботи чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх нумерують так: (1) чи (А.1) відповідно.

Пояснення символів, які входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні.

Пояснення символів треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку

Приклад оформлення математичної формули

Фактичні втрати напруги на i -й ділянці ЛЕП

$$\Delta U = \left(\frac{P_i \cdot r_i}{U_n} + \frac{Q_i \cdot x_i}{U_n} \right) \cdot \frac{1}{10U_n}, \quad (2.3)$$

де r_i – активний опір ділянки ЛЕП, Ом; x_i – реактивний опір ділянки ЛЕП, Ом; P_i – розрахункова активна потужність ділянки ЛЕП, кВт; U_n – номінальна напруга ЛЕП, кВ; Q_i – розрахункова реактивна потужність ділянки ЛЕП, кВАр.

У формулах чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники степеня, в усьому тексті роботи мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок дозволено лише на знаках виконуваних операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. У разі перенесення формули чи рівняння на знакові

операції множення застосовують знак «×». Перенесення на знаку ділення «÷» слід уникати.

4.1.10 Числові значення величин. Числові значення величин з допусками наводять так:

$$(65 \pm 3) \%;$$
$$80 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм} \text{ або } (80 \pm 2) \text{ мм}.$$

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

Приклад

Від 1 мм до 5 мм (а не від 1 до 5 мм).

Якщо треба зазначити два чи три виміри, їх подають так: 80 мм × 25 мм × 50 мм (а не 80 × 25 × 50 мм).

Детальнішу інформацію стосовно запису числових значень див. ДСТУ 1.5:2015.

4.1.11 Посилання. У тексті роботи можна робити посилання на структурні елементи самої роботи та інші джерела. У разі посилання на структурні елементи самої роботи зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків.

Посилаючись, треба використовувати такі вирази: «у розділі 4», «див. 2.1», «відповідно до 2.3.4.1», «(рисунок 1.3)», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23) – (1.25)», «(додаток Г)» тощо.

Дозволено в посиланні використовувати загальноприйняті та застандартовані скорочення згідно з ДСТУ 3582-97, наприклад, «згідно з рис. 10», «див. табл. 3.3» тощо.

Посилаючись на позицію переліку, треба зазначити номер структурного елемента роботи та номер позиції переліку з круглою дужкою, відокремлені комою. Якщо переліки мають кілька рівнів – їх зазначають, наприклад: «відповідно до 2.3.4.1, б), 2)».

Посилання на джерело інформації, наведене в переліку джерел посилання, рекомендовано подавати так: номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначено в переліку джерел посилання, наприклад, «у роботах [2] – [3]».

4.1.12 Оформлення бібліографічних посилань. Бібліографічні посилання оформляють відповідно ДСТУ 8303:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання». Елементи бібліографічного запису та знаки пунктуації в бібліографічному посиланні, незалежно від його призначення та виду, подають згідно з ДСТУ ГОСТ 7.80:2007 і ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Приклад оформлення «ПЕРЕЛІКУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ» наведено в додатку Ж.

4.1.13 Оформлення додатків. Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, крім літер Г, Є, З, І, ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б. Дозволено позначати додатки літерами латинської абетки, крім літер І та О. У разі повного використання літер української і/або латинської абеток дозволено позначати додатки арабськими цифрами. Один додаток позначають як ДОДАТОК А.

За потреби текст додатків можна поділити на розділи, підрозділи, пункти й підпункти, які треба нумерувати в межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатка Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Рисунки, таблиці, формули та рівняння в тексті додатків треба нумерувати в межах кожного додатка, починаючи з літери, що позначає додаток, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Якщо в додатку один рисунок, одна таблиця, одна формула чи одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця Г.1, формула (В.1).

Посилання в тексті додатка на рисунки, таблиці, формули, рівняння подають згідно із 4.1.11. Переліки, примітки та виноски в тексті додатка оформляють і нумерують згідно із 4.1.6 – 4.1.8.

Джерела, які цитують лише в додатках, потрібно розглядати незалежно від тих, які цитують в основній частині проекту. Їх розміщують наприкінці кожного додатка в переліку джерел посилання.

Форма цитування, правила складання переліку джерел посилання та виносок у додатках аналогічні прийнятим в основній частині роботи. Перед номером цитати та відповідним номером у переліку джерел посилання й виносках ставлять позначення додатка.

4.2 Основні вимоги до виконання графічної частини кваліфікаційної роботи

4.2.1 Загальні вимоги до виконання графічної частини. Ілюстративний матеріал до кваліфікаційної роботи може бути оформлена у вигляді графічної частини (графічних документів, креслеників) або комп'ютерної презентації. Для кращого представлення отриманих результатів під час захисту кваліфікаційної роботи на ЕК допускається одночасне представлення презентації та графічних документів, виконаних відповідно до чинних стандартів та вимог стосовно оформлення конструкторської документації, зокрема в електронному вигляді.

В презентації доцільно подавати результати аналізу існуючих конструкцій, порівняльні таблиці, результати патентного пошуку, технологічні схеми, результати проектних розрахунків, фото та технічні характеристики обладнання, результати визначення показників економічної ефективності розробки.

Графічні документи (кресленики) рекомендується виконувати для кваліфікаційних робіт у форматі «дипломного проекту». До них рекомендується відносити кресленики загальних видів, складальних одиниць, деталей; схематичне зображення технологічних процесів; електричні, кінематичні, гідравлічні, пневматичні або комбіновані схеми; графічні методи вираження різних технічних параметрів, графічне зображення їх змін тощо.

Графічні матеріали виконуються на креслярському папері формату A1 (594×841 мм). За необхідності допускається використовувати інші формати: A0 (841×1189 мм), A2 (420×594 мм), A3 (297×420 мм), A4 (210×297 мм), A5 (148×210 мм), а також додаткові похідні формати, які створюються збільшенням коротких сторін основних форматів на величину, кратну їх розмірам.

Позначення необхідного формату складається з позначення основного формату і кратності збільшення, наприклад: A0×2; A4×8 та ін.

Аркуші графічної частини виконують з використанням графічних редакторів (AutoCAD, SOLIDWORKS та ін) або олівцем. Назви таблиць, рисунків, схем, що виконуються на аркушах графічної частини кваліфікаційної роботи повинні бути короткими і змістовними.

Кожний аркуш графічної частини повинен мати основний напис розміщений у правому нижньому куті аркуша – переважно вздовж довгої сторони.

Усі кресленки виконують у масштабі. Розрізняють *масштаби зменшення* – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000, *масштаби збільшення* – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

Під час проектування генеральних планів великих об'єктів допускається застосовувати масштаби 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

У пояснювальній записці кваліфікаційної роботи повинні бути посилання на всі аркуші графічного матеріалу, наприклад: «... див. аркуш 5 графічної частини».

Під час захисту кваліфікаційної роботи можуть бути додатково використані інформаційні матеріали: таблиці, графіки, діаграми, схеми, фотографії, ілюстративні матеріали на електронних носіях, макети та експериментальні натурні елементи розроблюваних машин тощо.

5 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

5.1 Загальні вимоги до структури кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки і графічної частини або презентації.

Обсяг текстової частини роботи визначається в авторських аркушах. Авторський аркуш – умовна одиниця вимірювання обсягу текстової та ілюстративної інформації твору, що використовується у видавничій справі. Один авторський аркуш дорівнює 40 000 друкованих знаків чи 40 кілобайтам комп'ютерного тексту в DOS-форматі (разом із проміжками), чи 700 віршованим рядкам, чи 3000 см² площі ілюстративного матеріалу. Друкованими знаками вважаються всі видимі друковані знаки (літери, розділові знаки, цифри тощо) та кожен пробіл між словами.

У практичній роботі на попередньому етапі автор може брати за один авторський аркуш 22 сторінки комп'ютерного тексту (приблизно 1800 знаків на сторінку), надрукованого через 1,5 інтервалу шрифтом Times New Roman № 14 на стандартному аркуші формату А4.

Орієнтовно рекомендований обсяг пояснювальної записки повинен бути в межах 1,5 – 1,8 авторських аркушів (33 – 40) сторінок.

Загальним напрямом при формулюванні теми кваліфікаційної роботи для студентів, згідно з рішенням кафедри, є розробка засобів, схем систем електрифікації та теплофікації, удосконалення засобів генерування, перетворення, пересилання електричної та теплової енергії тощо.

Варіанти індивідуальних завдань, вихідні дані потрібні для розв'язання завдань, детальний перелік графічних документів, зміст визначаються керівником кваліфікаційної роботи, формулюються і записуються у бланку завдання на кваліфікаційна робота (Додаток Б).

Пояснююча записка до кваліфікаційної роботи повинна у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум роботи; містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань роботи, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, необхідні кресленики, ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки тощо. В ній потрібно уникати загальновідомих положень, зайвих описів, виведення складних формул тощо. Пояснюючу записку рекомендується умовно поділяти на вступну частину, основну частину та додатки.

До вступної частини включають:

- титульний аркуш (Додаток А);
- завдання на виконання кваліфікаційної роботи (Додаток Б);
- реферат (УДК) (Додаток Е);
- зміст;
- вступ.

Основна частина повинна містити:

- розділи, які розкривають основний зміст роботи відповідно до переліку питань, наданих у завданні на виконання кваліфікаційної роботи;
- питання охорони праці, техніки безпеки, екології та охорони навколишнього середовища тощо;
- техніко-економічне обґрунтування та питання організації виробництва;
- загальні висновки;
- перелік посилань.

Додатки.

Реферат – це короткий виклад суті кваліфікаційної роботи з основними висновками. Реферат має містити: УДК; відомості про обсяг кваліфікаційної роботи (кількість аркушів креслення, сторінок пояснюючої записки, таблиць, рисунків, додатків); текст реферату.

Текст реферату відображає подану в роботі інформацію у такій послідовності: тема, предмет (об'єкт) розробки, характер та мета роботи; використані методи (розрахунковий, експериментальний тощо); основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники; результати роботи, їх новизна та економічна ефективність; рекомендації щодо використання результатів роботи.

Матеріал у рефераті викладається стисло і чітко. Слід використовувати вирази, які застосовують у наукових і технічних документах, стандартизовану термінологію, уникати незвичних термінів і символів. Реферат кваліфікаційної роботи виконується обсягом не більше як 500 знаків. Він повинен вміщуватись на одній сторінці формату А4 (приклад реферату наведено в Додатку Е).

Зміст розташовують безпосередньо перед основною частиною пояснюючої записки. До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів та підрозділів роботи (назви пунктів і підпунктів як правило не виносяться), висновки та пропозиції, назви додатків, список використаних джерел і номери сторінок, на яких вони розміщені. Вступ, висновки та пропозиції, список використаних джерел в змісті, як і в текстовій частині роботи, не нумеруються.

У *вступі* до пояснювальної записки даються загальні задачі електричної інженерії в цілому, актуальність теми кваліфікаційної роботи в розв'язанні цих задач, ступінь новизни. У вступі також деталізуються основні задачі роботи і дається суть її розділів.

Основна частина пояснювальної записки повинна включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проектування;
- вибір і обґрунтування оптимальності технічних рішень;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів електричних мереж, систем відновлювальної енергетики, розрахунків режимів роботи електротехнічних систем;
- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля;

- техніко-економічне обґрунтування кваліфікаційної роботи, розрахунок економічного ефекту;
- загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню та поставленим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

Окремі розділи також повинні закінчуватися конкретними висновками.

До додатків включають:

- специфікації;
- результати патентного дослідження;
- виведення розрахункових формул;
- акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих дипломником;
- бланки конструкторської документації;
- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації проекту.

5.2 Рекомендації до змісту основної частини пояснювальної записки

Відповідно до виробничих функцій, якими повинен володіти бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, основна частина пояснювальної записки кваліфікаційної роботи повинна включати аналіз проблеми та постановку завдань, технологічний і конструкторський розділи, матеріали з економічних розрахунків, а також пропозиції і заходи щодо вимог техніки безпеки, виробничої санітарії. В окремих кваліфікаційних роботах бакалавра можуть бути включені самостійні фрагменти наукових досліджень у межах загальної проблеми.

Кваліфікаційна робота складається з таких основних розділів:

- інженерно-технічна або техніко-економічна характеристика об'єкта;
- розрахунок технологічних процесів або режимів;
- спеціальна частина;
- охорона праці та довкілля;
- економічна частина.

5.2.1 Інженерно-технічна або техніко-економічна характеристика об'єкта. У цьому розділі доцільно сформулювати основні завдання енергетичної служби із забезпечення раціонального використання енергоносіїв в досліджуваному об'єкті, впровадженню електромеханізації виробничих процесів, підтриманню нормального технічного стану та надійної роботи електрообладнання і рівня безпеки праці обслуговуючого персоналу. Необхідно проаналізувати енергозабезпеченість (електрозабезпеченість, теплозабезпеченість) об'єкта на основі аналізу його виробничо-господарської характеристики. При цьому наводяться результати аналізу стану електрифікації і автоматизації виробничих процесів електропостачання, теплопостачання та водопостачання. Узагальнені висновки цього аналізу дозволяють обґрунтувати тему дипломної роботи.

Під техніко-економічним обґрунтуванням розуміють висновки про економічну ефективність даної роботи, отримані в результаті розрахунку грошових показників ефективності, а також врахування тих техніко-економічних показників і чинників, які не можуть бути обчислені в грошах, але мають важливе самостійне значення (рівень безпеки, екологічність, соціальні фактори тощо).

5.2.2 Розрахунок технологічних процесів та режимів. Необхідний об'єм розрахунків цього розділу проекту визначається завданням на проектування. У загальному випадку це можуть бути розрахунки електропостачання, теплопостачання та водопостачання об'єкта.

При розрахунку електропостачання необхідно провести вибір електротехнічного обладнання, навести його технічні характеристики, вибрати переріз проводів живлення, пускозахисне обладнання, розподільчі пристрої і, в кінцевому варіанті, вибрати тип і потужність трансформаторної підстанції.

Теплові розрахунки для виробничих приміщень об'єкта здійснюються на основі теплового балансу. При цьому, в залежності від типу об'єкта, розраховуються: системи обігріву повітря; системи обігріву ґрунту; системи опалення будівель; системи вентиляції, розраховується і підбирається обладнання для обігріву і опалення, проводиться уточнювальні розрахунки елементів системи теплопостачання.

Розрахунок водопостачання виконують на основі найбільшої потреби води протягом доби. Складається схема водопостачання об'єкта, згідно якої визначаються середня добова і максимальна добова потреба води, а також максимальна секундна витрата води, які використовують для вибору і розрахунку технологічного обладнання системи водопостачання.

У кваліфікаційних роботах в цьому розділі можуть бути представлені елементи порівняльного аналізу різних схем електропостачання, енергозабезпечення, відновлюваної енергетики, принципів автоматизації енергетичних систем та їх вузлів, схем автоматичного захисту та підвищення надійності, тощо.

При розрахунках систем з використанням відновлюваних джерел енергії виходять з принципу максимальної ефективності засвоєння їх потенціалу і мінімізації затрат на технічну реалізацію проекту.

5.2.3 Спеціальна частина. У цьому розділі описуються, проектується і розраховуються системи генерування, передачі, перетворення та споживання електроенергії, енергетичне обладнання або його вузли. Схеми і засоби автоматичного керування, регулювання, контролю блокування та сигналізації, схеми з'єднань елементів електричних мереж, електромеханічні, електромагнітні та електронні пристрої енергетичних систем, які несуть в собі елементи нових конструктивних рішень, наукової новизни, підвищення надійності і якості, покращення охорони праці та довкілля або інший додатний ефект.

Зокрема, для кваліфікаційних робіт електротехнічного спрямування, рекомендується:

- проектування та розрахунок обладнання для підвищення коефіцієнта потужності;
- модернізація обладнання для розподілу та передачі електричної енергії;
- удосконалення методики розрахунку навантажень енергетичних мереж;
- удосконалення методики розрахунку аварійних режимів;
- удосконалення елементів керування обігрівом сільськогосподарського підприємства;
- удосконалення елементів системи освітлення та опромінення в теплиці, пташнику, тощо;
- удосконалення елементів керування мікрокліматом пташника, теплиці, тощо;
- удосконалення вузлів керування та дистанційного захисту електроприводами водопідіймальних установок;
- удосконалення вузлів електротехнологічних пристроїв;
- удосконалення систем керування електроприводами сільськогосподарських машин та механізмів.

У роботах, пов'язаних з відновлюваною енергетикою, енергозберігаючими технологіями розв'язують задачі по модернізації та удосконаленню вузлів сонячних електростанцій, сонячних водонагрівних установок, вузлів вітроенергетичного обладнання, біогазових установок, теплопомпових установок, а також комплексних установок енергозабезпечення об'єктів.

Складовими ефективності роботи розглядаються кількісні і якісні показники. Кількісними величинами характеризують ступінь заміщення основних енергоносіїв, коефіцієнт засвоєння поновлюваного виду енергії, миттєва та середня потужності, ритмічність роботи, надійність енергозабезпечення тощо. Кількісно порівнюється параметри різних варіантів технологічних схем перетворення чи використання енергії відновлюваних джерел, та обґрунтовується доцільність вибраної схеми реалізації прийнятого рішення.

Якісними показниками ефективності прийнятого рішення можуть бути економічні, екологічні, соціальні та інші наслідки впровадження роботи.

5.2.4 Охорона праці та довкілля. Даний розділ має включати наступні пункти:

Структурно-функціональний аналіз виникнення небезпечних ситуацій

У цьому пункті коротко характеризують чинники виникнення можливих травм та аварій під час виконання робіт згідно теми кваліфікаційної роботи і подають схему процесу формування небезпечної ситуації (1 – 2 с.).

Кожний небезпечний виробничий чинник незалежно від його виду, рівня та інших властивостей має певну зону дії. Якщо розміри цієї зони мають чітко фіксовані значення, то її можна вважати постійною. Якщо у процесі роботи

така зона може змінюватися внаслідок зміни рівня небезпечного чинника, його переміщень у просторі, то вона буде змінною.

У деяких випадках (аварійна ситуація) небезпечний виробничий чинник може значно виходити за межі визначено (фіксованої) зони. При цьому небезпека травмування працюючого виникає уже за межами небезпечної зони. Тому, кожен працівник на конкретній машині чи певному робочому місці завжди повинен знати про таку небезпеку.

Постійні небезпечні зони існують або виникають у механічних передачах, під час обробки деталей на токарних, свердлильних, заточувальних верстатах, біля різальних інструментів, робочих органів машин, у пресах, пневматичних та гідравлічних молотах, штампувальних верстатах, під машинами та платформами, піднятими за допомогою гідравлічної чи іншої системи.

Під час обробки металів на різальних верстатах, зрізання дерев, обрізання крони дерев у саду та ін. на значну відстань можуть відлітати стружка, частинки металу чи дерева, деревина, гілки дерев та інші предмети, створюючи додаткові небезпечні зони. Аналогічні явища відбуваються під час падіння з висоти будівельних матеріалів (цеглин, каміння, дерева тощо), які ударяються у елементи конструкції будівлі, можуть відлітати на значну віддаль. У цих випадках заздалегідь повинні бути розраховані і встановлені межі відповідних зон огорожень.

Під час застосування хімічних речовин розмір небезпечної зони залежить від багатьох факторів і періодично може змінюватися навіть за короткий відрізок часу. Основними факторами, що впливають на небезпечну зону є швидкість та напрямок вітру, леткість робочого розчину, рельєф місцевості тощо.

У процесі роботи людина може потрапляти в небезпечну зону внаслідок відсутності там необхідного огороження, сигнальних пристроїв або попереджувальних знаків та написів, порушення відповідних правил, допущеної помилки або внаслідок аварії. При цьому на неї діють небезпечні виробничі фактори. Кожну дію, внаслідок якої людина потрапляє до небезпечної зони, позначають, як небезпечну. Вона виникає внаслідок порушення регламентованого режиму роботи обладнання, нормативних вимог охорони праці, норм експлуатації споруд і будівель тощо. Таким чином, внаслідок небезпечних дій працюючий проникає в небезпечну зону, в якій потрапляє у небезпечні обставини та умови.

Небезпечні умови відіграють пріоритетну роль у формуванні й виникненні виробничих небезпек - певного стану, за якого виникає реальна загроза аварії або травми. Аналіз небезпечних умов, які існують чи виникають безпосередньо на виробництві показав, що за характером дії їх можна поділити на групи, які:

- характеризують стан або рівень безпеки виробничого обладнання або певного робочого місця (відсутність огороження рухомих деталей або робочих органів, відсутність або недосконалість спеціальних технічних засобів

безпеки: блокувальних пристроїв, засобів сигналізації тощо), конструктивні недоліки окремого вузла чи машини та інші;

- спонукають працівника допускати помилки у процесі праці (конструктивна недосконалість технологічного процесу роботи машин або самої машини чи певного обладнання), низька кваліфікація працівника та рівень знань з охорони праці, відсутність відповідного контролю за дотриманням правил з охорони праці;

- безпосередньо призводять до травмонебезпечної ситуації (наявність плям масла на підлозі, неправильно організоване робоче місце, не обґрунтовані режими роботи обладнання та ін.);

- призводять до небезпечних дій (низький рівень професійної підготовки й організації навчання з охорони праці, відсутність або неефективність контролю з охорони праці та ін.).

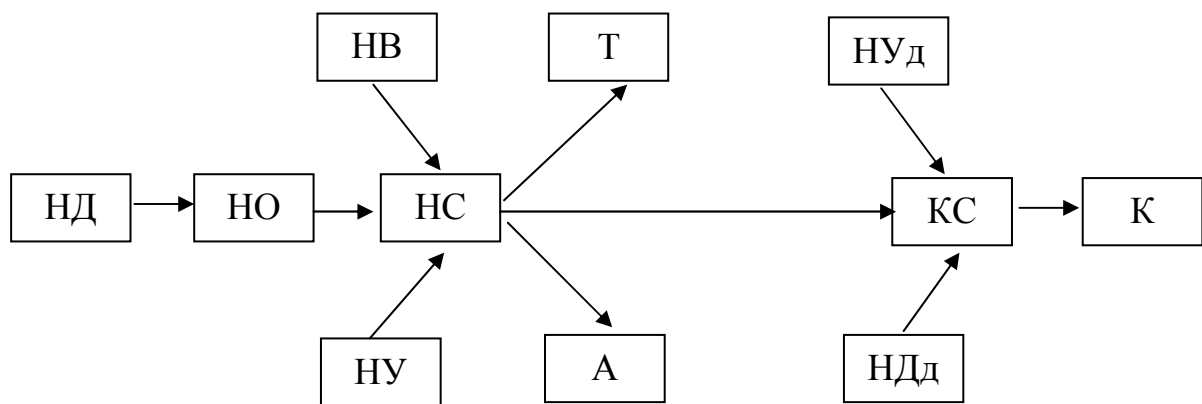


Рисунок 5.2 – Блок-схема процесу формування та виникнення небезпечних, аварійних та катастрофічних ситуацій: НВФ - небезпечний виробничий фактор; НУ - небезпечні умови; НД - небезпечні дії; НО - небезпечні обставини; НС - небезпечна ситуація; А - аварія; Т - травма, КС - критична ситуація; НУ_д - небезпечні умови додаткові; НД_д - небезпечні дії додаткові; К - катастрофа

Розроблення схеми травмонебезпечних та аварійних ситуацій розробленої (удосконаленої) машини, технологічної операції, інших робіт згідно теми кваліфікаційної роботи.

Оскільки при функціонуванні людино-машинних систем такі явища, як травми, аварії та катастрофи мають дуже близькі механізми формування та виникнення, їх описують за допомогою схеми.

Зі схеми видно, що працівник допускає небезпечну дію (НД) і потрапляє у небезпечні обставини (НО), за яких на нього може діяти небезпечний виробничий фактор (НВФ) за наявної небезпечної умови (НУ). Так створюється інша подія, що має назву небезпечної ситуації (НС).

Наприклад. Під час експлуатації виробничого обладнання виникає одна небезпечна умова (НУ₁). Вона стала причиною виникнення іншої небезпечної умови (НУ₂), яка, в свою чергу, здатна викликати наступну небезпечну умову

(НУ₃), і так далі, до утворення небезпечної ситуації (НС), наслідком якої може бути аварія (А) або/і травма (Т).

На виробництві, внаслідок конструктивного недоліку, незбалансований ротор (НУ₁) може призвести до вібрації (НУ₂), яка, в свою чергу, підвищить інтенсивність спрацювання підшипників (НУ₃), і так далі, до виникнення аварійної ситуації (руйнування підшипників і викидання частин ротора внаслідок його руйнування (НС)). Аналогічний потік небезпечних подій можна виявити під час експлуатації заточувальних верстатів та іншого обладнання. Загальний вигляд описаного потоку випадкових небезпечних подій такий:

$$\text{НУ}_1 \rightarrow \text{НУ}_2 \rightarrow \text{НУ}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{НС} \rightarrow \text{А, Т.}$$

Існуюча небезпечна умова (або така, що може виникнути) (НУ) може спонукати працюючого до допущення ним помилок у процесі роботи або інших небезпечних дій (НД), внаслідок чого виникне небезпечна ситуація (НС). Потік подій і залежність між ними у цьому випадку можна зобразити у вигляді:

$$\text{НУ} \rightarrow \text{НД} \rightarrow \text{НС} \rightarrow \text{А, Т.}$$

В умовах виробництва можливі такі випадки, коли одна допущена помилка працюючого (оператора) може потребувати вжиття швидких заходів, а якщо знову буде допущена помилка, це призведе до виникнення небезпечної ситуації. Схема потоку випадкових подій має вигляд:

$$\text{НД}_1 \rightarrow \text{НД}_2 \rightarrow \text{НС} \rightarrow \text{А, Т.}$$

або

$$\text{НД}_1 \rightarrow \text{НД}_2 \rightarrow \text{НД}_3 \rightarrow \text{НС} \rightarrow \text{А, Т.}$$

Наслідками таких подій може бути аварія і/або травма. Прикладом виникнення потоку таких подій є робота транспортного засобу. Допущена водієм перша помилка - перевищення допустимої швидкості руху (НД₁), може викликати різке гальмування (НД₂), внаслідок чого виникає занос транспортного засобу та його перекидання (НС). При цьому може бути пошкоджений транспортний засіб (А) і/або травмований водій (Т).

Обґрунтування організаційно-технічних рекомендацій з охорони праці

У цьому пункті (1 – 2 с) подають розрахунок природного чи штучного освітлення, складного заземлювача, захисту від блискавки, розрахунок пожежного водопостачання чи кількості первинних засобів гасіння пожежі, природної чи штучної вентиляції, кількості засобів індивідуального захисту, стійкості агрегату тощо, відповідно до теми кваліфікаційної роботи. Під час розробки, слід використовувати літературні джерела [5, 7, 10, 24, 25, 28, 29, 30, 50] та методики виконання лабораторно-практичних робіт з курсу "Безпека життєдіяльності та охорона праці".

Пожежна безпека (1 – 2 с)

В цьому пункті характеризують систему протипожежного захисту (відповідно до теми кваліфікаційної роботи), як сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання дії на людей небезпечних чинників пожежі і обмеження збитків. Наголошують на небезпечних чинниках пожежі, дія яких призводить до травми, отруєння або загибелі людини, а також до матеріальних збитків.

Коротко характеризують категорії приміщень за вибухо- і пожежною небезпекою, наявність первинних засобів гасіння пожеж, протипожежної сигналізації і водопостачання, категорію приміщень за Правилами улаштування електроустановок, організаційні заходи запобігання ураженню електричним струмом тощо.

Розробляють рекомендації з пожежної профілактики, як комплексу організаційних і технічних заходів і засобів, спрямованих на безпеку людей, запобігання пожежі, обмеження її поширення, а також створення умов для успішного гасіння пожежі. Організаційні і технічні заходи запобігання пожежі повинні враховувати вимоги правил пожежної безпеки.

5.2.5 Економічна частина. Зміст економічної частини кваліфікаційної роботи залежить від завдання на проектування та особливих вимог, сформульованих в ньому. Дипломник повинен мати на увазі, що економічне обґрунтування пропонованого технічного рішення у сьогоденних умовах господарювання є актуальною проблемою.

Під час економічної оцінки можуть визначатися: об'єм робіт (продукції) і необхідність в засобах електрифікації, теплофікації, обладнанні та спорудах; основні та додаткові капітальні вкладення, необхідні для реалізації проекту і конструкторської розробки; затрати праці на весь об'єм виробництва і на одиницю продукції (площі, роботи); економія праці, ступінь росту її продуктивності; потреба в технічних і технологічних матеріалах та економія, отримана в результаті їх зниження; ступінь зниження собівартості продукції; термін окупності додаткових капітальних вкладень; річний економічний ефект від впровадження проектних рішень.

6 ПРОЦЕДУРА ЗАХИСТУ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

З метою визначення якості та ступеня готовності до захисту випускова кафедра відповідно до графіку підготовки організовує попереднє заслуховування представлених студентом основних положень кваліфікаційної роботи спеціально сформованою комісією попереднього захисту, отримання рекомендації до захисту (або зауважень щодо змісту та оформлення).

Попередній захист кваліфікаційної роботи проходить із залученням профільних фахівців кафедри, члена проектної групи (голови комісії з попереднього захисту) та регламентується розпорядженням по кафедрі з представленням графіку, який оприлюднюється у встановленому порядку.

Комісія робить узагальнений висновок про готовність кваліфікаційної роботи до захисту, про що ставить відповідну позначку у завданні.

Після успішного проходження попереднього захисту кваліфікаційна робота передається на розгляд завідувачу кафедри, який робить висновок про рекомендацію її до захисту на засіданні ЕК.

Здобувачі, кваліфікаційні роботи яких на попередньому захисті і розгляді завідувачем випускової кафедри були оцінені позитивно, допускаються деканом до захисту на засіданні ЕК не пізніше, ніж за 5 робочих днів до початку її роботи (відповідно до «Положення про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційної комісії для атестації здобувачів вищої освіти у ЛНУП»). У такий же термін студент подає на кафедру переплетену кваліфікаційну роботу.

Здобувач може захищати кваліфікаційну роботу іноземною мовою. Для одержання дозволу на захист роботи іноземною мовою здобувач подає на ім'я декана факультету заяву із візою завідувача кафедри іноземної філології та перекладу, керівника кваліфікаційної роботи та керівника проектної групи (гаранта ОП). До складу ЕК у такому випадку має бути включений викладач або фахівець-практик, який володіє відповідною іноземною мовою.

За згодою гаранта програми керівник кваліфікаційної роботи разом із студентом, який її виконує, можуть запропонувати винести на розгляд кафедри специфічну тему, яка обумовлюється використанням світових інженерних, економічних або математичних підходів, методів та моделей, але не суперечить загальній тематиці кваліфікаційних робіт кафедри. Процедура затвердження такої теми проходить в установленому порядку.

Публічний захист кваліфікаційної роботи може відбуватися у ЛНУП або на базі підприємств, установ і організацій, з якими укладені договори про співпрацю.

До захисту кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії (далі ЕК) здобувачем подаються:

- пояснювальна записка до бакалаврської кваліфікаційної роботи (в одному примірнику) з підписами здобувача, керівника роботи та консультантів;
- подання Голові ЕК з відгуком керівника на кваліфікаційну роботу;

- рецензія на кваліфікаційну роботу (фахівця галузі з відповідною кваліфікацією, або науково-педагогічного працівника);
- ілюстративний матеріал (креслення, презентації, плакати, первинні матеріали експериментів тощо), а також макети, моделі, натурні зразки;
- звіт оператора антиплагіатної системи про унікальність тексту та його відповідність рукопису кваліфікаційної роботи.

Процедура публічного захисту кваліфікаційної роботи проводиться на відкритому засіданні Екзаменаційної комісії. Склад комісії, дата, місце та порядок захисту попередньо відображаються на дошці оголошень деканату та інформаційних навчальних ресурсах ЛНУП.

На захист кваліфікаційної здобувач готує доповідь, в якій коротко та лаконічно відображається актуальність роботи, мета, основні положення, отримані результати, висновки та рекомендації. Доповідь може мати довільну форму й за часом не повинна перевищувати 10 хв.

Під час захисту голова Екзаменаційної комісії представляє здобувача, оголошує тему та керівника кваліфікаційної роботи, а також повний перелік поданих документів. Після цього заслуховують доповідь здобувача з використанням відповідних презентаційних матеріалів (листів, презентацій, макетів, моделей тощо).

Після доповіді здобувачу задають питання члени Екзаменаційної комісії та особи, присутні на захисті. Далі керівник оголошує відгук про роботу, заслуховують зміст рецензії та відповідь здобувача на зауваження рецензента.

Члени комісії проводять обговорення рівня виконання й захисту здобувачем кваліфікаційної роботи захисту, проводять оцінювання за системою ECTS та національною шкалою. Хід захисту фіксується секретарем у відповідному протоколі Екзаменаційної комісії. Його результати визначаються оцінками «відмінно», «добре», «задовільно» за національною шкалою, відповідність якої у кредитно-модульній системі відображено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 - Оцінювання здобувачів за кредитно-модульною системою та національною шкалою

За шкалою ECTS	За національною шкалою	Сума балів
A	відмінно	90-100
B	добре	82-89
C		75-81
D	задовільно	64-74
E		60-63
FX	незадовільно з можливістю повторного складання	35-59

Під час захисту члени Екзаменаційної комісії заповнюють відомість з оцінками якості виконання та захисту кваліфікаційних робіт. Оцінювання кваліфікаційних робіт здійснюється за п'ятьма критеріями, а загальну оцінку розраховують як середнє значення підсумкової кількості балів усіх членів комісії. Розрахунок сумарної оцінки якості кваліфікаційної роботи проводять за критеріями наведеними в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 - Критерії оцінювання якості кваліфікаційної роботи
екзаменаційною комісією

№ з.п.	Критерії оцінки	Кількість балів
1	Актуальність, новизна отриманих результатів	20
2	Методологія виконання роботи, повнота і точність розв'язання завдань	20
3	Ступінь і якість виконання завдань, дотримання вимог до оформлення технічної документації, ілюстративність отриманих результатів	20
4	Практична цінність отриманих результатів, можливість їх впровадження у виробництво	20
5	Уміння стисло, послідовно й чітко висловлювати сутність і результати роботи, здатність аргументовано захищати свої твердження, пропозиції, погляди, а також загальний рівень підготовки студента	20
Разом		100

Здобувач отримує відмінну оцінку (90-100 балів «А») за умови бездоганного виконання кваліфікаційної роботи, наявності елементів новизни, практичного значення. Доповідь логічна і стисла, проголошена вільно із ґрунтовним розумінням предметної галузі, відгук і рецензія позитивні, відповіді на запитання членів державної екзаменаційної комісії правильні та стислі.

Добру оцінку (75-89 балів «В» і «С») студент отримує, коли тема роботи розкрита, але мають місце окремі недоліки незначного характеру: у деяких розділах поверхнево проведено аналіз літературних джерел; елементи новизни чітко не представлені; у відповідях на запитання трапляються окремі неточності.

Задовільну оцінку (60-74 балів «D» і «E») студент отримує, коли тема кваліфікаційної роботи в основному розкрита, але мають місце недоліки змістовного характеру, зміст розрахунково-пояснювальної частини має багато елементів описовості, застосовуються застарілі методики, немає використання сучасного програмного забезпечення та належних підтверджуючих розрахунків, отримані результати обчислень тільки частково обґрунтовують доцільність прийняття технічних рішень, під час доповіді та відповіді на запитання студент мало користувався ілюстративним матеріалом та допускав помилки у відповідях на запитання. Рішення Екзаменаційної комісії про оцінку кваліфікаційної роботи, а також рівня знань здобувача, продемонстрованих під час її захисту приймається на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів присутніх членів Екзаменаційної комісії.

За результатами позитивного захисту здобувачеві присвоюється освітній ступінь «бакалавр» і видається державний диплом встановленого зразка.

Після захисту кваліфікаційних робіт секретар екзаменаційної комісії передає їх електронні копії в бібліотеку ЛНУП для подальшого поповнення репозиторію кваліфікаційних робіт, а друковані – в архів ЛНУП.

Здобувач, який під час захисту кваліфікаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з навчального закладу і йому видається академічна довідка. За рішенням Екзаменаційної комісії здобувач може подати на повторний захист виконану ним роботу з доопрацюванням, або ж зобов'язується опрацювати нову тему, визначену випусковою кафедрою.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кулик В. В., Тептя В. В., Бурикін О. Б., Сікорська О. В. Типові рішення при проектуванні електричних мереж напругою 110–330 кВ: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2018. 110 с.
2. Шестеренко В. Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств: підручник. Вінниця: Нова Книга, 2011. 656 с.
3. Лук'яненко Ю. В., Остапчук Ж. І., Кулик В. В. Розрахунки електричних мереж при їх проектуванні. Вінниця: ВДТУ, 2002. 116 с.
4. Кирик В. В. Електричні мережі та системи. Київ: НТУ «КП», 2014. 130 с.
5. Коваленко О. І., Коваленко Л. Р., Мунтян В. О., Радько І. П. Основи електропостачання сільського господарства. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. 462 с.
6. Василега П. О. Електропостачання. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 415 с.
7. Денисюк С. П., Радиш І. П., Кабацій В. М., Дерев'янку Д. Г. Основи електротехніки та електропостачання. Київ: Кондор, 2012. 216 с.
8. Бахор З. М., Журахівський А. В. Проектування підстанцій електричних мереж. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 308 с.
9. Лушкін В. А., Абраменко І. Г., Барбашов І. В., Черкашина В. В., Шутенко О. В. Загальна характеристика та розрахунок режимів розподільних мереж: навчальний посібник. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2013. 193 с.
10. Казанський С. В., Матеєнко Ю. П., Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж: підручник. Київ: Вид-во «Політехніка», 2017. 456 с.
11. Правила улаштування електроустановок. Харків: Видавництво «Форт», 2017. 716 с.
12. Сегеда М. С. Електричні мережі та системи: підручник. Львів: В-во НУ «ЛП», 2009. 488 с.
13. Маліновський А. А., Хохулін Б. К. Основи електропостачання. Львів: Львівська політехніка, 2005. 324 с.
14. Левонюк В. Основи електропостачання: методичні вказівки для виконання курсової роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: ЛНУП, 2023. 43 с.
15. Кідиба В. П., Шелепетень Т. М. Захист ліній електропересилання. Львів: В-во НУ «ЛП», 2004. 186 с.
16. Голота А. Д. Автоматика в електроенергетичних системах. Київ: Вища шк., 2006. 367 с.
17. Соловей О. І., Розен В. П., Плешков П. Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств: навч. посіб. Кіровоград: КНТУ, 2015. 287 с.
18. Орлович А. Ю., Плешков П. Г., Козловський О. А. Електричне обладнання підстанцій систем електропостачання: навч. посіб. Кропивницький: Лисенко В.Ф., 2019. 272 с.

19. Малинівський С. М. Загальна електротехніка: навчальний посібник. Львів: В-во НУ «Львівська політехніка», 2001. 596 с.
20. Арламов О. Ю. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: конспект лекцій. Київ: В-во НТУУ «КПІ», 2018. 93 с.
21. Бондаренко В. О., Ганус О. І., Старков К. О., Шевченко С. Ю. Охорона праці в електроенергетиці: навчальний посібник. Харків: Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. 286 с.
22. Лук'янова Л. Основи екології: навч. посіб. Київ: Вища шк., 2000. 327 с.
23. Мірошник О. О., Черкашина В. В., Мороз О. М., Черемісін М. М. Економічні розрахунки в інженерній діяльності на прикладах задач електроенергетики. Харків: ФЛП Панов А. Н., 2018. 214 с.
24. Клименко Б. В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Харків: Вид-во «Точка», 2012. 340 с.
25. Бабаєв М. М., Блиндюк В. С., Супрун О. Д. Проектування систем електропостачання залізниць. Харків: УкрДУЗТ, 2019. 291 с.
26. ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 169 с.
27. Куценко Ю. М., Яковлев В. Ф. Електричні машини і апарати: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2013. 449 с.
28. Бандурка О. М., Ковальов Є. В., Садиков М. А., Маковоз О. С. Економіка підприємства. Харків: ХНУВС. 2017. 192 с.
29. Соловей О. І., Розен В. П., Плешков П. Г. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств: навч. посіб. Черкаси: Чабаненко Ю., 2015. 316 с.
30. Міжгалузеві правила по охороні праці (правила безпеки) при експлуатації електроустановок. Київ, 2007. 176 с.
31. Хохулін Б. К. Пристрої захисного вимкнення в мережах низької напруги. Львів: ЛьВЦНТІ, 2000. 91 с.
32. Панченко С. В., Блиндюк В. С., Баженов В. М. Релейний захист і автоматика: навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2020. 250 с.
33. Яндутьський О. С., Дмитренко О. О. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем: навч. посіб. Київ: НТУУ «КПІ», 2016. 102 с.
34. Козярьський Д. П., Майструк Е. В., Козярьський І. П. Основи релейного захисту та автоматизації енергосистем: навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун., 2019. 133 с.
35. Махлін П. В., Костенко С. Ю., Кузьменко О. П. Інтелектуальні пристрої релейного захисту та автоматики: навч. посібник. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. 256 с.
36. Колісник М. О. Надійність програмних засобів мікропроцесорних пристроїв управління систем телекомунікації: навч. посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2012. 167 с.
37. Бурбело М. Й., Гадай А. В. Динамічна компенсація реактивної потужності в пускових режимах електроприводів: монографія. Вінниця: ВНТУ,

2010. 104 с.

38. Крисюк Б. В., Крисюк В. І. Класифікація галузевих ризиків у лісовому господарстві України. *Актуальні проблеми економіки*. 2010. № 1. С. 80-87.

39. Яцун М. А. Експлуатація та діагностування електричних машин і трансформаторів. Львів: В-во НУ «ЛП», 2003. 180 с.

40. Каталог продукції ВАТ «Рівненський завод високовольтної апаратури».

41. Гальчак В. П., Боярчук В. М. Альтернативні джерела енергії. Енергія Сонця. Львів : Вид-во ЛНАУ, 2008. 135 с.

42. Сиротюк С. В., Боярчук В. М., Гальчак В. П. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру. Львів : "Магнолія 2006", 2017. 182 с.

43. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: підруч. К. : НТУУ "КПІ", 2012. 492 с.

44. Кудря С. О., Головка В. М. Основи конструювання енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії: навч. посіб. К. : НТУУ "КПІ", 2011. 184 с.

45. Szymanski B. Instalacje fotowoltaiczne. Wydanie III. Krakow : GEOSYSTEM, Redakcja GLOBEnergia, 2014. 249 p.

46. Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. San Francisco: John Wiley & Sons Ltd, 2003. 1115 p.

47. Tytko R. Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydanie V. Krakow: Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2014. 671 p.

48. Tytko R. Fotowoltaika. Podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów, inwestorów. VI uzupełnione. Kraków: Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2022. 520 s.

49. Олійник М. Й., Лисяк В. Г. Основи екології виробництва, пересилання та використання електричної енергії. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2018. 192 с.

50. Сегеда М. С., Олійник М. Й., Дудурич О. Б. Нетрадиційні та відновлювані джерела електроенергії. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2019. 204 с.

51. Tytko R., Goralczyk I. Urządzenia, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne. Krakow: Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2013. 347 s.

52. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Гнатишин Я. М. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: Навч. посіб. Львів: "Магнолія 2006", 2008. 88 с.

53. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії. К.: Вища школа, 1993. 416 с.

54. Жуковський С. С., Лабай В. Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд: Навч. пос. для ВЗО. Львів: Астрономо-геодезичне товариство, 2000. 259 с.

55. Корчемний М., Федорей В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. Тернопіль: Вид-во "Підручники і посібники", 2001. 984 с.

56. Кюрчев В. М., Дідур В. А., Грачова Л. І. Альтернативне паливо для енергетики АПК : посібн. К. : Аграрна освіта, 2012. 416 с.

57. Оніпко О.Ф., Коробко Б.П., Миханюк В.М. Вітроенергетика та

енергетична стратегія. К.: УАН, Фенікс, 2008. 168 с.

58. Сиворакша В. Ю., Марков В. П., Петров Б. Є. та ін. Теплові розрахунки геліосистем. Моногр. Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2003. 132 с.

59. Чумакевич В. О., Ципляр Я. С., Кудьменко Р. В. Автономні джерела живлення: Навчальний посібник. Львів: АСВ, 2012. 345 с.

60. Шмат К.І., Диневич Г.Ю., Карманов В.В. та ін. Конструкції та розрахунок енергетичних засобів в сільському господарстві. Херсон: Олді-плюс, 2004. 236 с.

61. Wisniewski G., Golebiowski S., Gruciuk M., Kurowski K., Wiecka A. Kolektory słoneczne: Energia słoneczna w mieszkalnictwie, hotelarstwie i drobnym przemyśle. Warszawa: Medium, 2008. 201 s.

62. Zawadzki M. Kolektory Słoneczne, Pompy Ciepła – Na Tak. Warszawa: Polska Ekologia, 2003. 276 s.

63. Klugmann-Radziemska E. Odnawialne Źródła Energii: przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk, 2022. 100 s.

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

першого (бакалаврського) рівня освіти

на тему:

«ПРОЕКТУВАННЯ РАЙОННОЇ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ
ПІДСТАНЦІ 35/10 КВ»

Виконав: студент II курсу

групи Ен – 22сп спеціальності

141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

(шифр і назва спеціальності)

_____ Розвезєв О. Д.

Керівник: _____ Левонюк В. Р.

Рецензент: _____ Сиротюк С. В.

ДУБЛЯНИ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис)
д.т.н., професор Калахан О. С.
(вч. звання, прізвище, ініціали)

“ ____ ” _____ 202__ року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Розв'язуєву Олександр Дмитрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проектування районної трансформаторної підстанції 35/10 кВ»
керівник роботи к.т.н., доцент Левонюк В. Р.
(наук.ступінь, вч. звання, прізвище, ініціали)

затверджені наказом Львівського НУП 453/к-с від 30.12.22 р.

2. Строк подання студентом роботи 16.06.23 р.

3. Вихідні дані
технічна документація, науково-технічна і довідкова література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

1 Вихідні дані та обґрунтування кваліфікаційної роботи

2 Розрахунок електричної мережі

3 Вибір електричного устаткування та організація релейного захисту

4 Охорона праці та довкілля

5 Організаційно-економічна частина

Висновки

Перелік джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Графічний матеріал подається у вигляді презентації

6. Консультанти розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
4	<i>Городецький І. М., к.т.н., доцент</i>			

7. Дата видачі завдання 30.12.22 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Виконання аналізу вихідних даних для проектування та здійснення обґрунтування актуальності кваліфікаційної роботи</i>	<i>30.12.2022 – 31.01.2023</i>	
2	<i>Розрахунок електричної мережі 10 кВ, вибір трансформаторів та обґрунтування первинної схеми районної трансформаторної підстанції</i>	<i>1.02.2023 – 17.03.2023</i>	
3	<i>Вибір електричного устаткування та організація релейного захисту</i>	<i>20.03.2023 – 21.04.2023</i>	
4	<i>Виконання структурно-функціонального аналізу процесу та розробка моделі травмонебезпечних та аварійних ситуацій</i>	<i>24.05.2023 – 5.05.2023</i>	
5	<i>Вивчення питання охорони довкілля та здійснення техніко-економічної оцінки прийнятих рішень</i>	<i>8.05.2023 – 19.05.2023</i>	
6	<i>Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки та презентації</i>	<i>22.05.2023 – 2.06.2023</i>	
7	<i>Завершення роботи в цілому</i>	<i>5.06.2023 – 16.05.2023</i>	

Студент Розв'язєв О. Д.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи Левонюк В. Р.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Форма заяви на затвердження теми кваліфікаційної роботи

Зав. кафедри _____

студента групи _____

З А Я В А

Прошу закріпити мене на Вашій кафедрі на дипломне проектування та затвердити тему кваліфікаційної роботи:

під керівництвом _____

Дипломник _____
(підпис, дата)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис, дата)

Завідувач кафедри _____
(підпис, дата)

Зразок листа – замовлення на дипломне проєктування

Декану факультету
механіки, енергетики та інформаційних
технологій Львівського національного
університету природокористування
КОВАЛИШИНУ С.Й.

Правління ТзОВ «Енергомашбуд» Стрийського району Львівської області просить доручити студенту Роману Іванюку розробку кваліфікаційної роботи на тему "Підвищення ефективності роботи багатосекційного гвинтового транспортера шляхом удосконалення проміжного з'єднання секцій".

Питання і задачі, передбачені для розробки в кваліфікаційній роботі, є актуальними і погоджені із спеціалістами господарства, а результати їх розробки в подальшому будуть використані під час виготовлення гвинтових транспортерів.

Голова правління _____ (підпис) (ім'я та прізвище)

(МП)

Львівський національний університет природокористування

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ**

Направляється студент (ка) _____
(ім'я та прізвище)

до захисту кваліфікаційної роботи
для здобуття освітнього ступеня _____
спеціальність _____
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма _____
(назва)

на тему: _____
(назва теми)

Кваліфікаційна робота і рецензії додаються. Робота відповідає вимогам антиплагіатної політики.

Декан факультету , (директор інституту) _____
(підпис)

ДОВІДКА ПРО УСПІШНІСТЬ

_____ за період навчання на факультеті
(ім'я та прізвище)

механіки, енергетики та інформаційних технологій (в ННІЗПО) з 20____ року до 20____ року повністю виконав(ла) навчальний план за освітньою програмою з таким розподілом оцінок за: національною шкалою:
відмінно _____%, добре _____%, задовільно _____%;

Середній бал _____

Методист (секретар) факультету (інституту)

_____ (підпис) _____ (ім'я та прізвище)

ВИСНОВОК КЕРІВНИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студент (ка) _____

Керівник роботи _____
(підпис)

“ ____ ” _____ 20 ____ року

ВИСНОВОК КАФЕДРИ ПРО КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Кваліфікаційна робота розглянута. Текст кваліфікаційної роботи відповідає принципам академічної доброчесності. Коефіцієнт подібності K_1 : _____%. Коефіцієнт подібності K_2 : _____%.

Студент (ка) _____
(ім'я та прізвище)

допускається до захисту даної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____
(назва)

(підпис) (ім'я та прізвище)

“ ____ ” _____ 20 ____ року

Примітка: Формат бланка А5 (210 × 148 мм), друкується на одному аркуші з двох сторін.

Приклади оформлення реферату кваліфікаційної роботи**УДК 621.7.47:10**

Розвезєв О. Д. «Проектування районної трансформаторної підстанції 35/10 кВ». Кваліфікаційна робота. Дубляни: Львівський національний університет природокористування, 2023 р. 45 с. текстової частини, 23 таблиці, 7 рисунків, 24 джерел посилання.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка проектних рішень організації районної трансформаторної підстанції 35/10 кВ.

Для досягнення поставленої мети, необхідно виконати такі **завдання**: здійснити аналіз вихідних даних для проектування; здійснити обчислення навантажень та втрат напруги у лініях електропередач; розробити та обґрунтувати первинну схему ПС; обчислити струми КЗ та вибрати устаткування та РЗ для ПС; здійснити техніко-економічні розрахунки.

Здійснено загальну характеристику проектованої ПС. Розкрито актуальність кваліфікаційної роботи та обґрунтовано її тему. Проведено обчислення навантажень та втрат напруги ліній електропередач 10 кВ. Запропоновано первинну схему проектованої ПС та здійснено її обґрунтування. Здійснено обчислення струмів КЗ у режимах максимальних навантажень, розраховано та вибрано устаткування та РЗ для ПС. Здійснено аналіз процесів формування та виникнення аварійних та травмонебезпечних ситуацій під час ремонту та монтажу устаткування ПС. Здійснено планування основного виробництва, кількості персоналу та заробітної плати, витрат на технічне обслуговування електричних мереж та прибутку підприємства від експлуатації проектованої ПС.

Ключові слова: проектування, підстанція, лінія електропередачі, трансформатор, роз'єднувач, вимикач, релейний захист.

Приклади оформлення ПЕРЕЛІКУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ
за ДСТУ 8302:2015 та відповідно до наказу МОН № 40 від 12.01.2017 р.

Характеристика	Приклад оформлення
Книги: Один автор	1. Битяк Ю. П. Державна служба в Україні: організаційно-правові засади: монографія. Харків: Право, 2005. 304 с. 2. Краснова М. В. Договори в екологічному праві України: навч. посіб. / Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Київ: Алерта, 2012. 216 с. 3. Петрик О. І. Шлях до цінової стабільності: світовий досвід і перспективи для України: монографія / відп. ред. В. М. Геєць. Київ: УБС НБУ, 2008. 369 с.
Два автори	1. Васильєв С. В., Ніколенко Л. М. Доказування та докази у господарському процесі України: монографія. Харків: Еспада, 2004. 192 с.
Три автори	1. Комаров В. В., Світлична Г. О., Удальцова І. В. Окреме провадження: монографія / за ред. В. В. Комарова. Харків: Право, 2011. 312 с.
Чотири автори і більше авторів	1. Прилипко С. М., Ярошенко О. М., Мороз С. В., Малиновська К. А. Укладення трудового договору: теоретико-прикладне дослідження: монографія. Харків: Юрайт, 2013. 288 с. 2. Теоретичні основи розрахунку конструкції автомобіля: навч. посіб. / [Кисликів В. Ф., Лущик В. В., Микула О. Я. та ін.; за заг. ред. В. Ф. Кисликова. Львів: Апріорі, 2003. 341 с.
Без автора	1. Історія розвитку автомобілебудування / авт. тексту В. Клос. Київ: Грані-Т, 2007. 119 с. 2. Стан та перспективи розвитку Красилівського автомобільного заводу: реклама / упорядкув., ст., пер. і прим. В. О. Шевчук / Київ: Грамота, 2007. 28 с.
Багатомний документ	1. Кисиленко Б.В. Краткий автомобильный справочник :Том 2 Грузовые автомобили. Москва: Автополис-Плюс, ИПЦ "Финпол", 2005. 672 с.
Матеріали конференцій, з'їздів	1. Ярошенко О. М. Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій : праці конф., 6–9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трощенко. Київ: НАН України, Ін-т пробл. міцності, 2000. – С. 559–956 с.
Препринти	1. Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. Расчеты конструкционных материалов для изготовления элементов трансмисии. Харьков: ННЦ ХФТИ, 2006. – 19 с. – (Препринт / НАН Украины, Нац. науч. центр "Харьк. физ.-техн. ин-т" ; ХФТИ 2006-4).
Депоновані наукові праці	1. Разумовский В. А. Методика определения оптимального транспортного маршрута. Москва., 2002. 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.02, № 139876.
Словники	1. Аграрна механіка та енергетика: російсько-український словник науково-технічної термінології / [авт.-уклад. В. М. Гайдучок, О.В. Дерпак]. Львів: ЛДНУ, 2007. 291 с.
Атласи	1. Дроздов О. Л., Дзяк Л. А., Козлов В. О. Модельний ряд автомобілів. – 2-ге вид., розшир. та доповн. Запоріжжя: Пороги, 2012. 218 с.
Законодавчі та нормативні документи	1. Експлуатація, порядок і терміни перевірки технічного стану вантажних автомобілів: СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. – Офіц. вид. Київ: ГРІФРЕ : М-во транспорту України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінтрансу України. Інструкція).
Стандарти	1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).
Каталоги	1. Межгосударственные стандарты : каталог : в 6 т. / сост. Ковалева И. В., Павлюкова В. А. ; ред. Иванов В. Л. Львов: НТЦ "Леонорм-стандарт", 2006. 264 с. 2. Продукція Львівського автобусного заводу: каталог-довідник / авт.-упоряд. М. Зобків та ін. Львів : Новий час, 2003. 160 с.

Дисертації	1. Петров П. П. Обґрунтування параметрів двигуна з безштанним механізмом : дис. ... кандидата технічних наук : 01.03.02. Київ, 2005. 276 с.
Автореферат и дисертацій	1. Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення гальмівних колодок : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. Тернопіль, 2007. 20 с.
Авторські свідоцтва	1. А. с. 1007970 ССРСР, МКІ ^П 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. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G 21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.
Частина книги, періодичного, продовжаного видання	1. Бай Г. Вплив виробничої діяльності автомобільного транспорту на атмосферне повітря // Студентська молодь і науковий прогрес в АПК : Міжнар. студент. наук. форум, 24-25 вер. 2008 р. : тези доп. Львів, 2008. С. 3. 2. Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні методи оцінки параметрів автомобілів // Бібліотечний вісник. 2006. – № 6. С. 14–17. 3. Черевко Г. В. Методи визначення економічної ефективності транспортних процесів // Вісник Львівського державного аграрного університету : землевпорядкування і земельний кадастр. 2008. – № 11. С. 3–11. 4. Валова І. Застосування двох потокових муфт у автоматичних трансмісіях автомобілів; пер. з англ. Н. М. Середи // Банки та банківські системи. 2007. – Т. 2, № 2. С. 13–20.
Електронні ресурси	1. Оболенцев В. Ф. Базові засади системного аналізу злочинності та віктимізації в Україні: монографія. Харків; м. Костянтинівка, Сектор «С» АТО: Юрайт, 2016. 116 с. URL: http://dspace.nulau.edu.ua/bitstream/123456789/12015/1/Obolencev_2016_mon.pdf . (дата звернення: 15.02.2017). 2. Реєстр транспортних організацій та види послуг [Електронний ресурс] : за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України ; ред. О. Г. Осауленко. – К. : CD-вид-во "Інфодиск", 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : – Систем. вимоги: Pentium-266; 32 Mb RAM ; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з титул. екрану. 3. Стан і перспективи розвитку автомобільного транспорту в Україні: (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. : http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm .