

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітніх програм «Електроенергетика та електротехніка», «Електричні станції» та «Електричні системи та мережі»**

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітніх програм «Електроенергетика та електротехніка», «Електричні станції» та «Електричні системи та мережі»**

Вінниця  
ВНТУ  
2022

Рекомендовано до видання Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 10 від 19.05.2022 р.)

Рецензенти:

**М. П. Розводюк, кандидат технічних наук, доцент**

**Т. В. Макарова, кандидат економічних наук**

**О. М. Нанака, кандидат технічних наук**

Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт зі спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітніх програм «Електроенергетика та електротехніка», «Електричні станції» та «Електричні системи та мережі» [Електронний ресурс] / уклад.: В. В. Тептя, В. О. Комар. – Вінниця: ВНТУ, 2022, (PDF, 95 с.)

У методичних вказівках розглядаються вимоги до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт (проектів), розроблені на основі «Положення про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті».

Подано правила оформлення, зміст та структура, порядок виконання й захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), а також вимоги до оформлення основних розділів. Методичні вказівки розроблено для здобувачів бакалаврського ступеня вищої освіти спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання, які навчаються за освітніми програмами «Електроенергетика та електротехніка», «Електричні станції» та «Електричні системи та мережі».

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ПРАВА ТА ОBOB'ЯЗКИ КЕРІВНИКА ТА СТУДЕНТА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	7
2 ВИБІР ТЕМИ ТА ОСНОВНІ ЕТАПИ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ) .....	10
2.1 Вибір теми БКР (БКП) .....	10
2.2 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі роботи .....	13
2.3 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проекту .....	17
3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАПИСАННЯ ОКРЕМИХ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ) .....	19
3.1 Змістовні вимоги до основної частини бакалаврської кваліфікаційної роботи .....	21
3.2 Змістовні вимоги до бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проекту .....	24
4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ БКР (БКП).....	26
4.1 Загальні вимоги.....	26
4.2 Оформлення формул .....	29
4.3 Оформлення ілюстрацій і таблиць.....	30
4.4 Загальні правила цитування та посилання на використані джерела .....	33
4.5 Графічна частина .....	35
4.5.1 Типи схем .....	37
4.5.2 Схема електрична структурна.....	37
4.5.3 Схема електрична функціональна .....	38
4.5.4 Схема електрична принципова.....	39
4.5.5 Схеми з'єднань.....	40
4.5.6 Схеми підключення, загальні схеми та схеми розміщення.....	42
5 ДОПУСК ДО ЗАХИСТУ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	43
6 ЗАХИСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	46
7 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА ЗАХИСТУ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ) .....	50
8 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПРИ ВИКОНАННІ ТА ОЦІНЮВАННІ БАКАЛАВРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ (ПРОЄКТІВ) .....	52

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	57
Додаток А.1 Зразок індивідуального завдання на виконання БКР .....	58
Додаток А. 2 Зразок індивідуального завдання на виконання БКП .....	60
Додаток Б Відгук керівника бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту).....	62
Додаток В Рецензія на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт).....	64
Додаток Г Форма заяви на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	66
Додаток Д. 1 Зразок титульної сторінки бакалаврської кваліфікаційної роботи .....	67
Додаток Д. 2 Зразок титульної сторінки бакалаврського кваліфікаційного проєкту .....	68
Додаток Е. 1 Зразок анотації БКР (БКП) .....	69
Додаток Е. 2 Зразок анотації БКР (БКП) англійською мовою .....	70
Додаток Ж. 1 Зразок змісту бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі роботи.....	71
Додаток Ж. 2 Зразок змісту бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту .....	73
Додаток И Приклади оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел БКР (БКП) з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».....	75
Додаток К Приклад оформлення ілюстративної частини обов'язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) .....	81
Додаток Л Приклад оформлення графічної частини обов'язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) .....	83
Додаток М Приклади заповнення основних надписів .....	84
Додаток Н Протокол перевірки кваліфікаційної роботи (проєкту) .....	85
Додаток П Форма протоколу попереднього захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту).....	86
Додаток Р Умовні позначення в схемах електричних з'єднань .....	87
Додаток С Зразок технічного завдання БКП.....	90
Додаток Т Рекомендації для умовних позначень текстових і графічних документів у бакалаврських кваліфікаційних роботах (проєктах) .....	93
Додаток У Зразок направлення на рецензію .....	94

## ВСТУП

Завершальним етапом навчання студентів у ВНТУ на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти є написання кваліфікаційної роботи (проєкта), в процесі якого підсумовуються та закріплюються теоретичні знання і практичні навички студентів, набувається досвід самостійного вирішення інженерних задач, уміння використовувати в роботі сучасні досягнення науки і техніки.

Кваліфікаційна робота на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти є документом, на підставі якого Екзаменаційна комісія визначає рівень теоретичної та практичної підготовки здобувача, його готовність до самостійної роботи за фахом, приймає рішення про присвоєння здобувачу відповідної кваліфікації [1].

Бакалаврська кваліфікаційна робота (БКР) – є кваліфікаційною роботою студента, що синтезує підсумок теоретичної та практичної підготовки у межах обов'язкової та вибіркової складових освітньо-професійної програми підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» і є формою контролю набутих студентом у процесі навчання інтегрованих знань, умінь та навичок, які необхідні для виконання професійних обов'язків, передбачених Стандартом вищої освіти України [1, 2].

Бакалаврські кваліфікаційні проєкти (БКП) передбачають, в основному, проєктування (або модернізацію) окремих елементів обладнання (систем, приладів тощо) з метою забезпечення або покращення їх технічних чи експлуатаційних характеристик. Система у вигляді опису та сукупності її характеристик або конкретний тип обладнання визначається вихідними даними завдання на проєктування [1].

*Метою виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) є підтвердження вміння творчого використання набутих знань та навичок в науково-дослідницькому, науково-практичному або практичному напрямках, вміння моделювати об'єкт чи технологічний процес, виявляти та аналізувати його характерні властивості, розробляти методику, систематизувати, узагальнювати та оформляти результати наукових або практичних досліджень у галузі електроенергетики.*

Кваліфікаційний робота (проєкт) передбачає розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми електроенергетики, електротехніки та/або електромеханіки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів електричної інженерії [2].

*Завданням написання БКР (БКП) є:*

- систематизація і поглиблення теоретичних знань у контексті вирішення певних практичних завдань;
- формулювання конкретної прикладної проблеми, що не знайшла

достатнього висвітлення у науковій літературі та не вирішена на практиці;

- самостійне обґрунтування шляхів і засобів вирішення зазначеної проблеми;
- встановлення внутрішніх і зовнішніх зв'язків між явищами та процесами, які є суттєвими для вирішення конкретного практичного завдання;
- оволодіння сучасними методами досліджень і комп'ютерної техніки;
- формування рекомендацій, пропозицій і висновків за результатами проведеного дослідження.

Бакалаврська кваліфікаційна робота виконується відповідно до напрямів наукових і прикладних досліджень кафедри електричних станцій та систем (ЕСС) та демонструє [1]:

- якість засвоєних знань з відповідної освітньо-професійної програми;
- здатність самостійного осмислення проблеми, творчого її дослідження;
- здатність визначати актуальність, мету та задачі дослідження;
- здатність застосовувати сучасні методи для отримання та аналізу емпіричних даних;
- уміння збирати, аналізувати та систематизувати наукові, нормативно-правові джерела, вести бібліографічний пошук із застосуванням сучасних інформаційних технологій;
- уміння оформляти результати теоретичних розрахунків і практичних досліджень відповідно до сучасних вимог.

Для збору фактичного матеріалу для виконання аналітичної частини бакалаврської кваліфікаційної роботи студент обов'язково має пройти переддипломну практику (ПП) на одному чи кількох підприємствах (установах, організаціях).

Для якісного виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР) або проекту (БКП) та успішного захисту необхідна відповідна організація, починаючи зі своєчасного отримання студентом індивідуального завдання на БКР (БКП) і закінчуючи захистом кваліфікаційної роботи (проекту).

Дані методичні вказівки визначають компетенцію і функціональні обов'язки посадових осіб в організації написання та захисту БКР (БКП), процедурні питання, а також регламентують основні нормативні вимоги до бакалаврських кваліфікаційних робіт і проектів.

Методичні вказівки розроблені відповідно до вимог Стандарту вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня галузі знань 14 – «Електрична інженерія», спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» [1].

Вимоги цих методичних вказівок поширюються на здобувачів бакалаврського ступеня вищої освіти всіх форм навчання, наукових керівників кваліфікаційних робіт, рецензентів, голів і членів Екзаменаційних комісій.

## **1 ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ КЕРІВНИКА ТА СТУДЕНТА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Згідно Положення [1] *керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) зобов'язаний:*

- сформулювати теми бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів), подати їх до затвердження на засідання кафедри електричних станцій та систем;
- підготувати та видати здобувачу індивідуальне завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) (Додатки А.1 – А.2);
- надати рекомендації здобувачу щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань тощо за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту);
- контролювати реалізацію календарного плану виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту);
- здійснювати загальне керівництво виконанням здобувачем бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту);
- консультувати здобувача з усіх питань, щодо виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту);
- перевірити виконану бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт);
- підготувати відгук з характеристикою діяльності здобувача під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) (Додаток Б);
- підготувати здобувача до захисту;
- по можливості бути присутнім на засіданні ЕК при захисті бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів), керівником яких він є.

*Здобувач зобов'язаний [1]:*

- своєчасно вибрати тему бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) та отримати попереднє індивідуальне завдання на кваліфікаційну роботу та рекомендації від керівника на підбирання та опрацювання матеріалів під час проходження переддипломної практики;
- на переддипломній практиці, крім виконання її програми, за потребою ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, установою тощо), охороною праці, вирішенням питань охорони довкілля, безпеки життєдіяльності, техніко-економічних і спеціальних питань за темою кваліфікаційної роботи;
- після складання та захисту звіту про переддипломну практику отримати у керівника затверджене завідувачем випускової кафедри остаточне індивідуальне завдання на кваліфікаційну роботу (Додатки А. 1 – А. 2) за встановленою формою і уточнений зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;
- регулярно, не менше одного разу на тиждень, інформувати керівника

про стан виконання роботи відповідно до календарного плану (див. Дод. А. 1, А. 2), надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;

- самостійно виконувати індивідуальну кваліфікаційну роботу або індивідуальну частину комплексної роботи;

- при розробленні питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані й оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;

- при виконанні роботи використовувати сучасні комп'ютерні технології;

- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстового та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям випускової кафедри щодо виконання кваліфікаційних робіт випускової кафедри, існуючим нормативним документам та стандартам вищої освіти;

- дотримуватися календарного плану виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), встановлених правил поведінки в лабораторіях і аудиторіях, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів кваліфікаційної роботи;

- у встановлений термін подати бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;

- у встановлений термін подати електронний варіант бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) відповідальній особі випускової кафедри для перевірки на плагіат;

- отримати всі необхідні підписи на титульному листі роботи, індивідуальному завданні, у відповідних місцях текстової та графічної (ілюстративної) частини, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;

- особисто подати бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт), допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялися;

- ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті роботи у ЕК. Вносити будь-які зміни або виправлення в бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;

- за рішенням інституту/факультету, випускової кафедри або з власної ініціативи та за згодою керівника роботи пройти попередній захист на кафедрі або в організації, де виконувалася робота;

- надати на випускову кафедру підготовлену та допущену до захисту бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) з відгуком керівника і рецензією до її захисту в ЕК;

– у разі неможливості чи небажання виконувати бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект) чи виникненні труднощів тощо, здобувач повинен завчасно повідомити про це керівника чи завідувача випускової кафедри;

– своєчасно прибути на захист бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту) або попередити завідувача випускової кафедри та голову ЕК (через секретаря ЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин із наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів ЕК може бути прийнято рішення про неатестацію здобувача як такого, що не з'явився на захист бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту) без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо здобувач не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи ЕК надав необхідні документи, ЕК може перенести дату захисту.

#### ***Права здобувача [1]:***

– вибрати тему бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту) з числа запропонованих випусковою кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання;

– звернутися з письмовою заявою на ім'я завідувача випускової кафедри (Додаток Г) та ініціювати питання про зміну теми, керівника та консультантів;

– отримати окреме робоче місце для виконання завдань бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту) у спеціальній аудиторії та мати доступ до комп'ютерної техніки, необхідного наочного приладдя, довідкової літератури та стандартів, зразків фрагментів кваліфікаційної роботи та графічного матеріалу, методичних рекомендацій щодо виконання та оформлення складових роботи та ін.;

– користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення експериментальних випробувань, математичного моделювання або наукових досліджень за темою роботи;

– отримувати консультації керівника та консультантів;

– самостійно вибрати варіанти вирішення завдань на кваліфікаційну роботу (проект);

– попереднього (на кафедрі), первісного або повторного (у ЕК) захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту);

– звертатися (в усній або письмовій формі) до голови ЕК, керівництва інституту/факультету, університету та МОН зі скаргами або апеляціями щодо порушення його прав.

## **2 ВИБІР ТЕМИ ТА ОСНОВНІ ЕТАПИ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ)**

### **2.1 Вибір теми БКР (БКП)**

Бакалаврська кваліфікаційна робота може бути виконана у вигляді роботи або проєкту. Кваліфікаційні роботи, реалізація яких вимагає проведення великого обсягу розрахункових і проєктних робіт, можуть виконуватися як комплексні [1].

Бакалаврські кваліфікаційні роботи можуть виконуватись на замовлення зовнішнього підприємства чи відповідного підрозділу ВНТУ. У випадку виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи на замовлення її індивідуальне та/або технічне завдання погоджуються з замовником, що засвідчується підписом керівника або начальника структурного підрозділу та печаткою підприємства (установи) замовника.

Тема та зміст бакалаврської кваліфікаційної роботи повинні відповідати освітньо-професійній програмі підготовки бакалавра спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань «Електрична інженерія».

Процес виконання БКР (БКП) починається на 3-му курсі з вибору напрямку і керівника БКР (БКП).

Приблизний перелік тем бакалаврських кваліфікаційних робіт формується, затверджується і доводиться до відома студентів випусковою кафедрою. Тему бакалаврської кваліфікаційної роботи студент вибирає самостійно. Студент має право також запропонувати свою тему бакалаврської кваліфікаційної роботи з належним обґрунтуванням доцільності її розробки та можливості виконання, яка обов'язково повинна бути погоджена з науковим керівником і завідувачем кафедри.

Назва теми повинна бути лаконічною, відповідати змісту роботи. Не допускається дублювання тем дослідження.

Остаточно тема бакалаврської кваліфікаційної роботи та науковий керівник затверджуються на засіданні кафедри електричних станцій та систем на основі поданої студентом письмової заяви на ім'я завідувача кафедри, в якій він може також висловити своє побажання щодо призначення наукового керівника роботи. Зразок написання заяви наведено у додатку Г. Закріплення за студентом теми бакалаврської кваліфікаційної роботи та призначення наукового керівника оформлюються наказом по ВНТУ, після чого уточнення чи зміна теми бакалаврської кваліфікаційної роботи допускається лише у виняткових випадках з дозволу наукового керівника.

Найбільш підготовленим студентам, які мають нахил до науково-дослідної роботи, пропонується виконувати БКР науково-дослідницького характеру, орієнтовану на теоретичні та експериментальні дослідження. Тема БКР може розвиватися й переростати у магістерську кваліфікаційну роботу, однак без ідентичних частин матеріалу з БКР.

Іншим студентам пропонуються теми науково-практичного напрямку.

Обравши разом із керівником тему БКР (БКП) і одержавши завдання на розроблення БКР (БКП) на початку 3-го курсу, студент починає виконувати її частинами:

– для робіт науково-дослідницького характеру у рамках дисципліни ОНДР та науково-дослідницької роботи;

– для робіт науково-практичного напрямку у рамках курсових проєктів, що відповідають змісту розділів БКП.

Студент протягом 3-го та 4-го курсів навчання виконує курсові проєкти або розрахункові завдання з електричних станцій та підстанцій, електричних систем та мереж, перехідних процесів, математичних задач електроенергетики, розосереджених джерел енергії, локальних електричних систем.

Згідно з темою БКП науково-практичного напрямку студент обирає основні курсові проєкти (роботи), на базі яких він буде її виконувати.

Завдання і зміст обраних курсових проєктів коригуються керівником курсового проєкту разом з керівником БКП таким чином, щоб матеріали виконаного курсового проєкту забезпечували не тільки опанування студентом навчальної програми дисципліни, а й виконання відповідного розділу БКП.

Після закінчення навчання на 4-му курсі навчальним планом передбачено переддипломну практику з оформленням відповідного звіту. По закінченню практики оформляється та компонується БКР (БКП) протягом періоду, передбаченого графіком освітнього процесу, після чого починається процедура захисту БКП (БКР).

Наповнення бакалаврської кваліфікаційної роботи визначається її темою й відображається у плані, розробленому здобувачем вищої освіти за участю наукового керівника. Згідно з обраною темою, здобувач вищої освіти самостійно або за рекомендацією наукового керівника повинен ознайомитися з відповідними нормативними документами, науковою та навчальною літературою та скласти проєкт плану, який він обговорює та погоджує з науковим керівником [1].

Нижче подається рекомендована тематика кваліфікаційних бакалаврських робіт (проєктів):

1. Застосування електроощадних технологій для оптимізації режимів фрагменту електромережі.

2. Обґрунтування будівництва дахової фотоелектричної станції.

3. Оптимізація режимів роботи розподільних електричних мереж 10 кВ за реактивною потужністю.

4. Дослідження основних видів ремонту трансформатора.

5. Експлуатація обладнання електричних підстанцій.

6. Дослідження перспектив застосування напруги 20 кВ у електричних мережах акціонерного товариства «Вінницяобленерго».

7. Захист електродвигунів напругою 0,4 кВ.

8. Аналіз технічних засобів симетрування напруги в електричних мережах.

9. Балансування реактивної потужності в розподільних електричних мережах.
10. Особливості застосування засобів регулювання напруги.
11. Аналіз методів визначення адресності втрат в мережах з розосередженим генеруванням.
12. Електрична частина гідроелектростанції потужністю 900 МВт з дослідженням релейного захисту гідрогенератора.
13. Особливості роботи атомних електростанцій під час балансування електроенергії в енергосистемі України.
14. Оцінювання балансової надійності локальних електричних систем (10-110 кВ) з відновлюваними джерелами енергії.
15. Аналіз можливих меж регулювання напруги на електричних станціях.
16. Засоби компенсації нестабільності генерування фотоелектричних станцій.
17. Аналіз впливу біоенергетичних установок на режими роботи електричних мереж.
18. Балансування електроенергії в електроенергетичній системі з відновлюваними джерелами енергії.
19. Проектування кабельних ліній під час реконструкції підстанції 110/35/10 кВ для приєднання електроустановок фотоелектричних станцій.
20. Особливості роботи фотоелектричних станцій під час балансування електроенергії в енергосистемі України.
21. Аналіз конструктивних особливостей гідроагрегатів та роль гідроелектростанцій в покритті графіків навантаження.
22. Особливості вакуумного комутаційного обладнання.
23. Аналіз методів діагностування елегазових вимикачів.
24. Перспективи розвитку атомно-водневої енергетики.
25. Аналіз методів та засобів діагностування кабельних ліній.
26. Аналіз методів розрахунку втрат електричної енергії транзитних електричних мереж електроенергетичних систем.
27. Застосування накопичувачів електроенергії для забезпечення балансової надійності енергосистем з відновлюваними джерелами енергії.
28. Методи та засоби видобутку водню.
29. Моделі та методи підвищення якості напруги в розподільних електричних мережах.
30. Вплив відновлюваних джерел енергії на енергоефективність мереж 35-110 кВ.
31. Методи та засоби вимірювання напруженості електричного поля.
32. Проектування електричної мережі з дослідженням конструктивних особливостей комутаційного обладнання.
33. Проектування електричної мережі з дослідженням умов експлуатації повітряних ліній електропередачі.
34. Блискавкозахист підстанцій за допомогою вентиляльних розрядників.

35. Електрична частина підстанції з дослідженням питань експлуатації трансформаторів.

36. Аналіз особливостей застосування комутаційного елегазового обладнання фірми АВВ.

37. Компенсація реактивної потужності в розподільних електричних мережах.

38. Моделювання відновлюваних джерел енергії в розподільних електричних мережах.

39. Проектування електричної мережі з дослідженням експлуатації кабельних ліній електропередачі.

40. Оптимізація стратегії діагностування силового обладнання.

41. Врахування систематичних перевантажень під час визначення строку служби силових трансформаторів.

42. Дослідження перевантажувальної здатності трансформаторів.

43. Методи та засоби випробувань високовольтних вводів.

44. Дослідження особливостей проектування ліній електропередачі міжсистемного зв'язку.

45. Проектування фотовольтаїчної електричної станції потужністю 9,5 МВт.

46. Врахування деградації фотоелектричних модулів в розрахунках енергоефективності фотоелектричних станцій.

47. Методи діагностики стану ізоляції кабельних ліній 6-10 кВ з ізоляцією із зшитого поліетилену.

48. Роль газотурбінних станцій для ОЕС України в умовах синхронізації з ENTSO-E.

49. Балансування електроенергії в електроенергетичній системі з фотоелектричними станціями.

50. Релейний захист гідрогенераторів, силових трансформаторів, двигунів власних потреб та ліній електропередачі гідроелектростанцій.

51. Розрахунок та налаштування уставок ліній електропередачі 35 кВ з використанням терміналу REF 615.

## **2.2 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі роботи**

В процесі написання бакалаврської кваліфікаційної роботи студент має дотримуватися встановленої кафедрою електричних станцій та систем структури роботи, порядку розміщення розділів роботи та їх обсягу. Орієнтовний порядок розміщення обов'язкових розділів текстової частини бакалаврської кваліфікаційної роботи та їх обсяг (в сторінках) наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Структура та приблизний обсяг текстової частини бакалаврської кваліфікаційної роботи

Нумерація розділу	Назва розділу	Кількість сторінок	Нумерація сторінок
–	Титульний аркуш (Додатки Д. 1 – Д. 2)	1	Не нумеруються
–	Індивідуальне завдання на виконання БКР (Додатки А. 1 – А. 2)	1	Не нумеруються
–	Анотація українською (Додаток Е. 1) та іноземною (Додаток Е. 2) мовами	1	Не нумеруються
–	ЗМІСТ (Додатки Ж.1-Ж.2)	1...3	3
–	ВСТУП	2...3 (приблизно 5% тексту рукопису)	фактично
1	РОЗДІЛ 1 Теоретичний розділ	приблизно 20–28% тексту рукопису	фактично
2	РОЗДІЛ 2 Аналітичний розділ	приблизно 20–27% тексту рукопису	фактично
3	РОЗДІЛ 3 Прикладна частина	приблизно 20–25% тексту рукопису	фактично
4	РОЗДІЛ 4 Охорона праці	7...10	фактично
–	ВИСНОВКИ	2...3	фактично
–	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (Додаток И)	Не обмежується	фактично
–	Додатки	Не обмежується	фактично
–	Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки кваліфікаційної роботи (Додаток Н)	1	фактично
–	Додатки Б, В, Г тощо	не обмежується	фактично
–	Додаток Д (обов'язковий) «Ілюстративна частина»	Не обмежується	фактично

За погодженням з науковим керівником до складу текстової частини бакалаврської кваліфікаційної роботи дозволяється вводити інші розділи або підрозділи.

Під час підрахунку обсягу основного тексту бакалаврської кваліфікаційної роботи **не враховуються**: індивідуальне завдання, анотація, зміст, додатковий розділ (охорони праці), список використаних джерел, додатки [1].

**Рекомендований обсяг** основного тексту бакалаврської кваліфікаційної роботи становить 50–70 сторінок (1,5 міжрядкові інтервали, шрифт Times New Roman, кегль 14).

До роботи оремо додаються відгук керівника та рецензія на БКР (БКП).

**Відгук керівника** (Додаток Б) складається у довільній формі із зазначенням:

– актуальності теми, в інтересах або на замовлення якої організації він виконаний (в рамках науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, науково-дослідного інституту тощо);

– відповідності виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи виданому завданню;

– рівня розкриття окремих питань бакалаврської кваліфікаційної роботи та ступеня самостійності при виконанні роботи;

– рівня теоретичної та практичної підготовки, знання фахової літератури, підготовленості студента до прийняття сучасних рішень;

– умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати обґрунтовані рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, проводити дослідження з елементами моделювання;

– найбільш важливих результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи;

– відповідності якості підготовки студента вимогам стандартів вищої освіти і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації;

– інші питання, які характеризують професійні якості студента;

– посаду керівника, його підпис і дату [1].

**Рецензія** (Додаток В). Рецензування бакалаврської кваліфікаційної роботи проводиться з метою надання екзаменаційній комісії незалежної експертної оцінки професійних компетентностей здобувачів, продемонстрованих при підготовці бакалаврської кваліфікаційної роботи. Його проводять практики та фахівці в тих галузях знань, яким присвячені теми бакалаврських кваліфікаційних робіт.

Рецензія може бути внутрішньою та зовнішньою.

Внутрішніми рецензентами можуть бути: досвідчені викладачі інших випускових кафедр ВНТУ, що здійснюють підготовлення фахівців за спорідненими спеціальностями або галузями знань.

Зовнішніми рецензентами можуть бути: керівники відповідних структурних підрозділів бази практики чи організації, де проходив

практику або працює (для заочної форми навчання) здобувач; наукові працівники науково-дослідних установ; працівники підприємств та організацій різних форм власності за фаховим спрямуванням, а також фахівці в тій галузі, якої стосується тема кваліфікаційної роботи [1].

Рецензія складається у довільній формі із зазначенням:

- відповідності бакалаврської кваліфікаційної роботи затвердженій темі та завданню;
- актуальності теми бакалаврської кваліфікаційної роботи;
- реальності бакалаврської кваліфікаційної роботи (її виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, науково-дослідного інституту тощо);
- ступеня використання сучасних досягнень науки, техніки, виробництва, інформаційних та інженерних технологій;
- обґрунтованості та оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів;
- правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень;
- якості виконання та відповідності текстового і графічного або ілюстративного матеріалу вимогам чинних стандартів;
- можливості використання результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи в практичній діяльності;
- недоліків роботи;
- оцінки за університетською шкалою оцінювання («А», «В», «С», «D», «E», «FX» – оцінка рецензента має бути аргументованою) і можливості присвоєння здобувачу освітньої кваліфікації (формулювання згідно з освітньою програмою);
- посаду рецензента, його підпис і дату.

Рецензія не повинна дублювати відгук керівника, тому що відгук керівника – це в основному характеристика професійних та особистих якостей студента та його роботи в процесі виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (навчання у ЗВО), а рецензія – це характеристика якості безпосередньо бакалаврської кваліфікаційної роботи. Випадки їх повного збігу свідчать про формальний підхід до рецензування і повинні своєчасно виявлятися завідувачем випускової кафедри, який має вжити заходів щодо недопущення цього.

Якщо рецензент є співробітником зовнішньої організації (іншого університету, науково-дослідного інституту, підприємства, установи тощо), то на рецензії ставиться печатка цієї організації, яка засвідчує його підпис.

Негативна рецензія або відгук керівника не є підставою для недопущення студента до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту).

## 2.3 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту

Бакалаврські кваліфікаційні роботи у формі проєкту (БКП) передбачають, в основному, проєктування (або модернізацію) окремих елементів обладнання (систем, приладів тощо), електричної частини електричних станцій, систем та мереж з метою забезпечення або покращення їх технічних чи експлуатаційних характеристик. Система у вигляді опису та сукупності її характеристик або конкретний тип обладнання, електричної частини електричних станцій, систем та мереж визначається вихідними даними завдання на проєктування. БКП може бути узагальненням виконаних раніше курсових робіт (курсів проєктів), підсумком робіт, виконаних в рамках дисципліни ОНДР, дослідно-конструкторських робіт (ДКР) тощо [1].

Бакалаврська кваліфікаційна робота у формі проєкту складається з обов'язкового **графічного матеріалу** (креслеників) та **пояснювальної записки** до нього. Крім того, під час захисту може використовуватись додатково демонстраційний матеріал в графічному (на папері, плівках), електронному (відео матеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному вигляді (моделі, макети, зразки виробів тощо).

**Рекомендований обсяг** основного тексту пояснювальної записки бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту становить 50–60 сторінок без додатків (текст у друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,0 Lines).

За потреби викладу матеріалу розрахунків, експериментальних, модельних або інших досліджень обсяг основної частини пояснювальної записки бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту може бути збільшений до 20%.

Бакалаврські кваліфікаційні роботи у формі проєкту з технічних спеціальностей необхідно оформлювати згідно з вимогами відповідних галузевих стандартів до проєктно-конструкторської та проєктно-технологічної документації. Для текстових і графічних документів у бакалаврських кваліфікаційних роботах у формі проєкту слід використовувати умовні позначення (Додаток Р) [1].

**Пояснювальна записка** до бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту має бути оформлена за вимогами діючих стандартів України у електроенергетичній галузі.

Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина:

- титульний аркуш (Додаток Д. 2);
- індивідуальне завдання на БКП (Додаток А. 2);

- анотація українською та іноземною мовами (Додатки Е. 1 – Е. 2);
- зміст (Додаток Ж. 2);
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів;
- вступ.

Основна частина:

- розділи, які розкривають основний зміст проекту відповідно до переліку питань, наданих у завданні;
- кожний розділ має закінчуватися висновками;
- загальні висновки;
- перелік посилань.

Додатки (Додатки К, Л).

**Графічна частина БКП** містить:

кресленики головної схеми електричних з'єднань електричних станцій, підстанцій;

кресленики генерального плану будівлі, підстанції, електричної станції тощо; план та поперечний розріз розподільних установок електричних станцій, підстанцій;

креслеників конструктивних рішень;

один-два аркуші технологічних рішень за вибором студента разом із керівником БКП.

Графічний матеріал з розділу пояснювальної записки, який не винесений у графічну частину, подається у додатках до пояснювальної записки.

### 3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАПИСАННЯ ОКРЕМИХ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ)

**Титульний аркуш** (*входить до загального обсягу сторінок, але номер сторінки не ставиться*). На титульному аркуші здобувач зазначає тему бакалаврської кваліфікаційної роботи (яка повинна точно збігатися з назвою в наказі ректора ВНТУ), своє прізвище, ім'я та по батькові, а також прізвище, ініціали, науковий ступінь, учене звання та посаду керівника і рецензента. Здобувач, який виконав бакалаврську кваліфікаційну роботу, і керівник ставлять свої підписи на титульному аркуші. На титульному аркуші *обов'язково* має бути підпис рецензента (Додатки Д. 1 – Д. 2) [1].

**Індивідуальне завдання** (*не нумерується, не входить до загального обсягу сторінок*). Індивідуальне завдання підписують керівник, консультанти і здобувач, візує завідувач кафедри ЕСС (Додатки А. 1 – А. 2). Під час оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи заповнене індивідуальне завдання розміщується після титульної сторінки.

**Анотація** українською (Додаток Е. 1) та англійською (Додаток Е. 2) мовами (*обсягом не більше 100–150 слів, не нумерується, не входить до загального обсягу сторінок*). Анотація призначена для експрес-ознайомлення з бакалаврською кваліфікаційною роботою. Вона має бути стислою та достатньо інформативною. Анотація повинна містити відомості про обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи, кількість розділів у її структурі, а також ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел згідно із списком використаних джерел (усі відомості наводять, включаючи дані додатків). Текст анотації повинен відображати подану у бакалаврській кваліфікаційній роботі інформацію та отримані результати. Виклад матеріалу в анотації повинен бути стислим і точним. Потрібно використовувати синтаксичні конструкції наукової мови, уникати складних граматичних зворотів. Наприкінці тексту анотації зазначають ключові слова бакалаврської кваліфікаційної роботи. Ключові слова (слова за темою, які найчастіше вживані у бакалаврській кваліфікаційній роботі) подають у називному відмінку. Перелік 5-10 ключових слів (словосполучень) друкують прописними літерами в називному відмінку в рядок, через коми [1].

**ЗМІСТ** (Додатки Ж. 1 – Ж. 2) бакалаврської кваліфікаційної роботи подають безпосередньо після анотації. Зміст включає: послідовно перераховані назви всіх структурних елементів бакалаврської кваліфікаційної роботи із зазначенням номерів сторінок, з яких вони починаються. Заголовки Змісту повинні точно відповідати заголовкам у тексті бакалаврської кваліфікаційної роботи. Не можна скорочувати їх або подавати в іншому формулюванні, послідовності і співвідпорядкованості порівняно із заголовками в тексті. Заголовки однакових ступенів рубрикації необхідно розташувати один під одним [1].

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ** (за наявності). Якщо в бакалаврській кваліфікаційній роботі вживаються маловідомі скорочення, нові символи, позначення тощо, то їх перелік може бути поданий окремим списком, який розміщують перед вступом. Перелік умовних скорочень друкують двома колонками, у яких зліва за алфавітним принципом наводять скорочення, справа – їх детальне тлумачення. Якщо у кваліфікаційній роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх тлумачення наводять у тексті при першому згадуванні. Не рекомендується використовувати не загальноприйняті та маловідомі скорочення у назвах розділів і підрозділів.

**ВСТУП** розкриває сутність і стан поставленого завдання (конструкторської, технологічної розробки та ін.), її значимість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування актуальності. У Вступі подають загальну характеристику роботи в рекомендованій нижче послідовності. Обсяг вступу не повинен перевищувати 2–3 сторінки.

*Актуальність теми* (мінімальний обсяг 4–6 речень). Шляхом критичного аналізу та порівняння з сучасним станом обґрунтовують актуальність і доцільність бакалаврської кваліфікаційної роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо акцентуючи увагу на її актуальності для України.

*Мета і завдання роботи.* Формулюють мету бакалаврської кваліфікаційної роботи і завдання, які необхідно вирішити для її досягнення. Не варто формулювати мету як «Дослідження...», «Вивчення...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення, а не на саму мету. Метою написання бакалаврської кваліфікаційної роботи, як правило, є «удосконалення» або «поліпшення функціонування об'єкта дослідження». Мета бакалаврської кваліфікаційної роботи зазвичай тісно пов'язана з назвою роботи й повинна чітко вказувати, що саме вирішується в роботі. Мета і завдання бакалаврської кваліфікаційної роботи формуються на основі аналізу літературних джерел і визначення актуальності теми. Мета розкривається переліком завдань, які вирішуються у бакалаврській кваліфікаційній роботі.

*Завдання* бакалаврської кваліфікаційної роботи, сформовані у вступі, обов'язково формуються за розділами кваліфікаційної роботи і мають відповідати завданням, сформованим науковим керівником у бланку завдання та технічному завданні.

*Об'єктом дослідження* в бакалаврській кваліфікаційній роботі є процес, явище, регіон, галузь, окреме підприємство, що вибране для дослідження.

*Предметом дослідження* є певна частина об'єкта дослідження. Саме на нього спрямована основна увага студента, оскільки предмет дослідження визначає тему бакалаврської кваліфікаційної роботи, зазначену на титульному аркуші як її назва.

### **3.1 Змістовні вимоги до деяких частин бакалаврської кваліфікаційної роботи**

Основна частина роботи – це її головна структурна складова, яка містить викладення відомостей про предмет та об'єкт дослідження або розроблення, котрі є необхідними і достатніми для розкриття суті цієї роботи та її результатів. Вона складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів.

**РОЗДІЛ 1** – аналітичний, що містить огляд літературних джерел та аналіз сучасного стану теорії та практики за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи (*2 – 4 підрозділи кваліфікаційної роботи*). У ньому здобувач демонструє свої аналітико-дослідницькі компетенції, розкриває сучасний стан теорії та практики за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи, аналізує різні теорії та концепції, проводить критичний огляд відповідних наукових джерел, висловлює й обґрунтовує авторську позицію, формулює проблемні питання.

**РОЗДІЛ 2** – розрахунковий (*2 – 4 підрозділи кваліфікаційної роботи*). У ньому здобувач здійснює розв'язання професійного завдання з використанням вибраної теорії та комп'ютерною підтримкою. Усі аналітичні розрахунки, таблиці, рисунки мають супроводжуватися тлумаченням і висновками, які дозволяють визначити сутність досліджуваних процесів, їх особливості, тенденції, вектори змін. Аналіз проблеми повинен здійснюватися з урахуванням чинників позитивного та негативного впливу. Важливе значення має правильне узагальнення накопиченого фактичного матеріалу, групування та оброблення даних, на основі яких проводиться кваліфікований аналіз, обґрунтовуються пропозиції.

При підготовці цього розділу рекомендовано використовувати математичні методи, програмні засоби для групування, розрахунків та аналізу. За результати розрахунків і зроблені на їх основі висновки відповідальність несе здобувач – автор кваліфікаційної роботи.

**РОЗДІЛ 3** – Технічна частина. Підготовка цього розділу передбачає демонстрацію здобувачем його творчо-комбінаторних здатностей та творчих дослідницьких навичок. Конструктивний або технологічний розділ має містити обґрунтовані пропозиції здобувача, спрямовані на досягнення мети дослідження. Пропоновані заходи повинні базуватися на результатах аналітичного та розрахункового розділів кваліфікаційної роботи.

**РОЗДІЛ 4** – Охорона праці обсягом не більше 7-10 сторінок. У даному розділі з використанням нормативної документації проводиться аналіз небезпечних та шкідливих виробничих чинників у виробничому приміщенні (опис і класифікація потенційно небезпечних та шкідливих чинників, визначення можливих причин виникнення цих чинників і

короткий опис їхньої дії на організм працівника); здійснюється заповнення карти умов праці; вказуються заходи щодо поліпшення умов праці, здійснюється розрахунок та вибір методів захисту від домінуючого шкідливого або небезпечного фактору виробничого середовища, а також наводяться норми пожежної безпеки.

Між структурними частинами роботи повинен просліджуватися чіткий логічний зв'язок, тобто розділи мають бути пов'язані між собою і починатися з короткого опису питань, що розкриваються в даному розділі в їхньому взаємозв'язку з попередніми і наступними розділами.

**ОХОРОНА ПРАЦІ.** Питання охорони праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки і захисту навколишнього середовища мають вирішуватись у технологічному розділі проекту. У розділі охорони праці потрібно проаналізувати шкідливі і небезпечні виробничі фактори об'єкта проектування та їх вплив на вибір проектних рішень і навколишнє середовище. Конкретне завдання на виконання даного розділу видається консультантом з питань охорони праці, екології. Завдання обов'язково погоджується з керівником проекту.

**ВИСНОВКИ** є завершальною частиною бакалаврської кваліфікаційної роботи. Вони розміщуються безпосередньо після основної частини, починаючи з нової сторінки.

Висновки містять стислий (потезовий) виклад основних результатів проведеної роботи за обраною темою, отриманих під час аналізу оцінок та узагальнень, практичні рекомендації автора з вирішення поставлених у Вступі завдань та про доцільність їх подальшого використання. Потрібно підкреслити знайдені нові рішення окремих елементів роботи, відмінність прийнятих рішень від проекту-аналога, впровадження прогресивних технологій.

Також оцінюється загальний економічний ефект здійсненого аналізу, викладаються негативні та позитивні моменти практики, обґрунтовується необхідність і доцільність проведення заходів, запропонованих автором роботи, спрямованих передусім на поліпшення функціонування досліджуваного об'єкта

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.** Список використаних джерел потрібно розмішувати в порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні кваліфікаційних робіт).

Бібліографічні описи наводять відповідно до стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [3] або інших міжнародних стилів бібліографічного опису (IEEE style, MLA style, APA style, Harvard style, Chicago style та ін.) (додаток И).

Рекомендований обсяг списку використаних джерел для бакалаврської кваліфікаційної роботи становить 15-20 найменувань.

## ДОДАТКИ.

У додатках розміщують матеріал, який є необхідним для повноти роботи, але включення його до основної частини роботи може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу, а також матеріал, який не може бути послідовно розміщений в основній частині роботи через великий обсяг або способи його відтворення [1].

Посилання на додатки в тексті ПЗ дають за формою:

«... наведено в додатку А», «... наведено в таблиці В.5» або (додаток Б); (додатки К, Л).

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. До додатків (обов'язкових і довідникових) потрібно включати матеріал, який необхідний для повноти сприйняття кваліфікаційної роботи:

– протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) роботи на наявність текстових запозичень (обов'язковий);

– копії або оригінали технічного завдання, договорів та програми робіт;

– креслення, що зазначені в індивідуальному завданні;

– додаткові ілюстрації або таблиці;

– матеріали, які через великий обсяг не можна включити до основної частини (фотографії, математичні докази, розрахунки);

– опис алгоритмів і лістинги програм, що розроблені в процесі виконання кваліфікаційної роботи;

– опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення роботи; інструкції і методики;

– копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій) тощо.

Кожен додаток повинен мати тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими літерами, починаючи з великої. При наявності основного напису – заголовок записують у відповідній графі.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: «Рисунок Б. 3 – Найменування»; «Таблиця В. 5 – Найменування» і т.п.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна.

Всі додатки включають у зміст, вказуючи номер, заголовок і сторінки з яких вони починаються.

*Обов'язковими є:* «Протокол перевірки бакалаврської кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень» (в роботі подається додатком А), «Технічне завдання» (для БКП) та «Ілюстративна частина».

### **3.2 Змістовні вимоги до бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту**

**ВСТУП** має відображати актуальність і новизну проєкту та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проєктування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури та періодичних видань, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;

- обґрунтування основних проєктних рішень або напрямків досліджень;

- можливі галузі застосування результатів проєкту.

**ОСНОВНА ЧАСТИНА** пояснювальної записки БКП може включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проєктування;

- вибір і обґрунтування оптимальності технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів досліджень поставлених задач;

- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);

- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;

- техніко-економічне обґрунтування проєкту, розрахунок економічного ефекту;

- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля;

- загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на проєктування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

**До додатків** виносяться:

- протокол перевірки бакалаврського кваліфікаційного проєкту на наявність текстових запозичень;

- технічне завдання на БКП;

- відомість БКП;

- кресленики;

- специфікації;

- методики і протоколи випробувань;

- результати патентного дослідження;

- виведення розрахункових формул;

- акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих здобувачем;

- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації проєкту.

## Графічна частина

Матеріал графічної частини проєктів і робіт, оформляється на графічних аркушах у вигляді *креслеників* або (та) *плакатів* з дотриманням вимог стандартів Єдиної системи конструкторської документації [2]. Необхідно здійснювати посилання на графічну частину проєкту в описовій частині пояснювальної записки.

На кожному кресленикові обов'язковим є підписи: студента, керівника, нормоконтролера.

Якщо графічна інформація БКП подається у вигляді плакатів, то їх слід оформлювати належним чином, тобто зворотна частина аркушу повинна містити:

- рамку;
- основний напис (55мм×185мм);
- обов'язкові підписи (студента, керівника, нормоконтролера).

Якщо на одному цілому аркуші формату А1 подається інформація на менших форматах (наприклад А2 чи А3), то формат А1 слід правильно ділити, на менші стандартні.

Для кожного складального кресленика проєкту складаються специфікації, які оформлені згідно з діючими вимогами ГОСТ 2.106-96 на аркушах формату А4 за формами 2 (перший аркуш) та 2а (наступні аркуші) з основним написом за ГОСТ 2.104:2006 (додаток М).

Специфікації складальних креслеників є основним конструкторським документом, який однозначно визначає склад складальної одиниці та розробленої для неї конструкторської документації. Специфікація призначена також для комплектування конструкторським документів та підготовки виробництва і виготовлення виробу.

При виконанні структурних, функціональних, принципівих, кінематичних схем кожний елемент (пристрій), який входить до виробу повинен мати не тільки відповідне зображення на схемі, але й буквено-цифрове позиційне позначення, яке складається з буквеного позначення та порядкового номера, що проставляється після буквеного позначення (ДСТУ ГОСТ 2.702:2013).

Кожна схема повинна мати назву, яка визначається назвою її виду і типу, наприклад, *Схема електрична принципова*.

Всі надписи на схемах повинні виконуватися креслярськими шрифтами згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.304-81.

Посилання на графічну частину виконують за формою:

«... наведено на схемі 08-13.БКП.015.00.000 ЕЗ».

## 4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ БКР (БКП)

### 4.1 Загальні вимоги

Бакалаврська кваліфікаційна робота оформлюється відповідно до державних стандартів України [1]:

- ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання»;
- ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів, які містять інформацію подану в основному технічною мовою та графічну інформацію у вигляді ілюстрацій, якими можуть бути фрагменти схем, графіки, фотографії тощо. Частина інформації може бути представлена у вигляді формул. Цифрову інформацію частіше представляють у вигляді таблиць.

Текстову частину оформлюють на одній стороні аркушів білого паперу формату А4 (210x297 мм) з використанням комп'ютерної техніки. Шрифт має бути простим, прямим, одного типу (без **виділення** і **підкреслення**) і розміром не менше 2,5 мм (Times New Roman, кегль 14). На сторінці має бути не менше 30 та не більше 40 рядків.

**Рекомендований обсяг основної частини бакалаврської кваліфікаційної роботи (від титульної сторінки до списку використаної літератури включно) становить 50-70 сторінок** (1,5 міжрядкові інтервали, шрифт Times New Roman, кегль 14). При підрахунку обсягу основного тексту бакалаврської кваліфікаційної роботи не враховуються індивідуальне завдання, анотація, зміст, додатки та ілюстративний матеріал.

**Рекомендований обсяг основної частини бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту (БКП) (від титульної сторінки до списку використаної літератури включно) становить 50-60 сторінок** (1,0 міжрядкові інтервали, шрифт Times New Roman, кегль 14). За потреби викладу матеріалу розрахунків, експериментальних, модельних або інших досліджень обсяг основної частини пояснювальної записки бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту може бути збільшений до 20%.

Для БКП обов'язкова наявність рамки на титульному аркуші. Згідно з діючим стандартом на текстову конструкторську документацію (ГОСТ 2.105-95) титульний аркуш виконується за встановленим зразком [6] (див. додаток Д. 1).

**ВИКОРИСТОВУВАТИ КСЄРОКОПІЇ (СКАНУВАННЯ) – СУВОРО ЗАБОРОНЕНО!** Тільки в оглядовій частині проєкту допускаються чіткі відредаговані копії.

Текст бакалаврської кваліфікаційної роботи необхідно друкувати, залишаючи береги таких розмірів: лівий – 25(30) мм, правий – 15(10) мм,

верхній – 20 мм, нижній – 20 мм. Шрифт друку повинен бути чітким, стрічка – чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) повинна бути однаковою.

*Структурними елементами* текстової частини є розділи, підрозділи, пункти, підпункти.

*Розділ* – головний ступінь поділу тексту, позначається номером (1, 2, ... тощо) і має заголовок.

*Підрозділ* – частина розділу, позначається номером (1.1, 1.2, ... тощо) і має заголовок.

*Пункт* – частина підрозділу, позначається номером (1.1.1, 1.1.2, ... 3.1.2 тощо) і може мати заголовок.

*Підпункт* – частина пункту, позначається номером (1.1.1.1, 1.1.1.2, ... 2.3.2.1 тощо) і може мати заголовок. Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак.

Заголовки структурних частин бакалаврської кваліфікаційної роботи «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Крапка в кінці заголовка не ставиться. Переноси частини слів в заголовку не допускаються, на інший рядок слово переноситься повністю. Якщо заголовок складається з двох речень, то вони розділяються крапкою.

Кожний розділ текстової частини рекомендується починати з нової сторінки. Розділи нумеруються арабськими цифрами в межах всієї текстової частини. «Вступу», «Висновкам», «Списку використаних джерел» порядковий номер не присвоюється.

Заголовки підрозділів пишуться, окрім першої, малими літерами і вирівнюються по абзацу. Підрозділи нумеруються в межах кожного розділу, пункти – в межах кожного підрозділу, а підпункти – в межах кожного пункту.

*Технічне завдання* на виконання бакалаврського кваліфікаційного проєкту виконується на аркуші А4 за зразком, наведеним в додатку С.

На технічному завданні на виконання бакалаврського кваліфікаційної роботи потрібно вказувати так званий децимальний номер (додатки С та Т). Цей номер має такий вигляд: «08-13.БКП.ХХХ.00.000 ТЗ», що означає:

- 08-13 – шифр кафедри ЕСС, прийнятий у ВНТУ;
- БКП – бакалаврський кваліфікаційний проєкт;
- ХХХ – порядковий номер теми бакалаврської кваліфікаційної роботи в наказі, яким затверджені теми кваліфікаційних робіт;
- 00 – два символи для позначення складених складових;
- 000 – набір цифр для кодування складальних та інших одиниць;
- ТЗ – технічне завдання.

Під час написання *тексту* слід дотримуватися таких правил:

- а) текст необхідно викладати обґрунтовано в лаконічному технічному стилі;

б) умовні буквені позначення фізичних величин та умовні графічні позначення компонентів повинні відповідати установленим стандартам. Перед буквеним позначенням фізичної величини повинно бути її пояснення (резистор  $R$ , конденсатор  $C$ );

в) числа з розмірністю слід записувати цифрами, а без розмірності словами (відстань – 2 мм, відміряти три рази);

г) позначення одиниць слід писати в рядок з числовим значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа та позначенням одиниці слід робити пропуск (100 Вт, 2 А);

д) якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують тільки після останнього числового значення (7,5; 1,75; 2 мм);

е) позначення величин з граничними відхиленнями слід записувати так:  $100 \pm 5$  мм;

ж) буквені позначення одиниць, які входять в добуток, розділяють крапкою на середній лінії ( $\cdot$ ); знак ділення замінюють косою рискою ( $/$ );

и) порядкові числівники слід записувати цифрами з відмінковими закінченнями (9-й день, 4-а лінія); у випадку кількох порядкових числівників відмінкове закінчення записують після останнього (3, 4, 5-й графіки); кількісні числівники записують без відмінкових закінчень (на 20 аркушах); не пишуть закінчення в датах (21 жовтня) та при римських числах (XXI століття);

к) скорочення слів в тексті не допускаються, крім загальноприйнятих в українській мові та установлених нормативних документах, а також скорочень, які прийняті для надписів на виробі (в тексті вони повинні бути виділені великими літерами: ON, OFF), а якщо надпис складається з цифр або знаків, то в лапках. Лапками також виділяють найменування команд, режимів, сигналів («Запуск»);

л) дозволяється виконувати записи математичних виразів за формою:

$$\frac{ABC}{DE} = ABC/DE;$$

знак множення « $\times$ » замінювати зірочкою « $*$ » (ГОСТ 2.004-88).

В тексті пояснювальної записки не допускається:

- застосовувати для одного і того самого поняття різні наукові терміни, що близькі за змістом (синоніми), а також іноземні слова та терміни, якщо є рівнозначні слова та терміни в українській мові;

- використовувати скорочення слів, окрім встановлених правилами української орфографії та відповідними стандартами;

- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони використовуються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин, що наводяться в таблицях;

- вживати математичні знаки без цифр, наприклад,  $>$ ,  $<$ ,  $=$  (більше, менше, дорівнює), а також знаки № (номер) та % (процент).

## 4.2 Оформлення формул

Формули та рівняння розташовують з нового рядка безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, симетрично до нього. Між формулою і текстом пропускають один рядок. Це стосується найбільших, а також довгих і громіздких формул, які мають знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, а також всіх нумерованих формул. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують у середину рядків тексту [1].

Всі формули нумеруються в межах одного розділу арабськими числами. Номер вказується в круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули; він складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою, наприклад, (1.3) – третя формула першого розділу (виняток становлять формули, наведені у додатках). Номер формули-дроби подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Одиницю вимірювання, при необхідності, беруть в квадратні дужки. Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю вимірювання можна брати в круглі дужки.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід наводити в тексті або безпосередньо під формулою. Для цього після формули ставлять кому і записують пояснення до кожного символу з нового рядка у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

*Наприклад:*

$$I = \frac{U}{R} [A], \quad \text{або} \quad I = U / R [A], \quad (2.1)$$

де  $U$  — напруга джерела живлення;

$R$  — активний опір електричного кола.

$$I = \frac{220}{100} = 2,2 \text{ A}, \quad \text{або} \quad I = 220 / 100 = 2,2 \text{ (A)}.$$

Великі формули можна переносити в наступні рядки. Перенесення виконують тільки за математичними знаками (=, +, ×, :), повторюючи знак на початку наступного рядка.

Формули є елементами речення, тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки необхідно ставити відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед формулою ставлять у випадках, передбачених правилами пунктуації: у тексті перед формулою є узагальнююче слово; цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, які слідує одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

Посилання на формули в тексті дають в круглих дужках за формою: «... в формулі (3.2)»; «... в формулах (3.2, ..., 3.10)».

### 4.3 Оформлення ілюстрацій і таблиць

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати в бакалаврській кваліфікаційній роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках кваліфікаційної роботи, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках.

**Ілюстрації позначають словом «Рисунок» а не «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках.** Назву друкують ЗНИЗУ ілюстрації.

Розміщують ілюстрації в тексті або в додатках.

В тексті рисунки розміщують симетрично до тексту після посилення на них, які виконують за формою: «... показано на рисунку 3.1» або в дужках по тексту (рисунок 3.1). Між рисунком і текстом пропускають один рядок (3 інтервали); крапку в кінці назви не ставлять [1].

Нумерують ілюстрації в межах розділів, вказуючи номер розділу та порядковий номер ілюстрації в розділі розділяючи їх крапкою.

Дозволяється нумерувати ілюстрації в межах всього документа.

Пояснюючі дані розміщують під ілюстрацією над її позначенням.

У випадку, коли ілюстрація складається з частин або більше, їх позначають малими літери українського алфавіту з дужкою (*a*), (*б*),...) під відповідною частиною. В такому випадку після найменування ілюстрації ставлять двокрапку та дають найменування кожної частини за формою:

*a)* – найменування першої частини; *б)* – найменування другої частини або за ходом найменування ілюстрації, беручи букви в дужки:

*Рисунок 3.2 – Схема електричної мережі (a) і схема заміщення трифазного короткого замикання (б)*

Якщо частини ілюстрації не вміщуються на одній сторінці, то їх переносять на наступні сторінки. В цьому випадку, під початком ілюстрації вказують повне її позначення, а під її продовженнями позначають «Рисунок 3.2 (продовження)». Пояснюючі дані розміщують під кожною частиною ілюстрації.

Цифрові та інші дані в текстовій частині рекомендується розташовувати в таблицях.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назву і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

Приклад оформлення таблиці наведено далі (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Результати розрахунків струмів КЗ


На всі таблиці мають бути посилання за формою: «наведено в таблиці 3.1»; «... в таблицях 3.1 – 3.5» або в дужках по тексту (таблиця 3.6). Посилання на раніше наведену таблицю дають зі скороченим словом «дивись» (див. таблицю 2.1) за ходом чи в кінці речення [1].

Таблицю розділяють на графи (колонки) та рядки. В верхній частині розміщують головку таблиці, в якій вказують найменування граф. Діагональне ділення головки таблиці не допускається. Ліву графу (боковик) часто використовують для найменування рядків. Допускається не розділяти рядки горизонтальними лініями. Мінімальний розмір між основами рядків – 8 мм. Розміри таблиці визначаються об'ємом матеріалу.

Графу «№ п/п» в таблицю не включають. За необхідності нумерації, номера вказують в боковику таблиці перед найменуванням рядка.

Найменування граф може складатися з заголовків і підзаголовків, які записують в однині, симетрично до тексту графи малими буквами, починаючи з великої. Якщо підзаголовок складає одне речення з заголовком, то в цьому випадку його починають з малої букви. В кінці заголовків та підзаголовків граф таблиці крапку не ставлять. Дозволяється заголовки та підзаголовки граф таблиці виконувати через один інтервал.

Якщо всі параметри величин, які наведені в таблиці, мають одну й ту саму одиницю фізичної величини, то над таблицею розміщують її скорочене позначення (мм). Якщо ж параметри мають різні одиниці фізичних величин, то позначення одиниць записують в заголовках граф після коми (Довжина, мм).

Текст заголовків і підзаголовків граф може бути замінений буквеними позначеннями, якщо тільки вони пояснені в попередньому тексті чи на ілюстраціях ( $D$  – діаметр,  $H$  – висота і т.д.). Однакові буквені позначення групують послідовно в порядку росту їх індексів, наприклад: ( $L1, L2, \dots$ ).

Найменування рядків записують в боковику таблиці у вигляді заголовків в називному відмінку однини, малими буквами, починаючи з великої і з однієї позиції. В кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують в заголовках після коми.

Для опису визначеного інтервалу значень в найменуваннях граф і рядків таблиці можна використовувати слова: «більше», «менше», «не більше», «не менше», «в межах». Ці слова розміщують після одиниці фізичної величини:

(Напруга,  $V$ , не більше),

а також використовують слова «від», «більше», «до»:

(Від 10 до 15; більше 15; до 20)

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними і числовими.

Слова записують в графах з однієї позиції. Якщо рядки таблиці не розділені лініями, то текст, який повторюється і складається з одного слова дозволяється замінювати лапками («»). Якщо текст складається з одного і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «так же», а далі лапками. При розділенні таблиці горизонтальними лініями – ніякої заміни не виконують.

Числа записують посередині графі так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за виключенням випадку, коли вказують інтервал. Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

$12 - 35$

$122 - 450$

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів, з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді:  $1/2"$ ,  $1/4"$ ,  $1/8"$ .

Ставити лапки замість цифр, чи математичних символів, які повторюються не можна. Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться прочерк.

Таблиці нумерують в межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: «Таблиця 4.2 – Найменування таблиці». Крапку в кінці не ставлять. Якщо найменування таблиці довге, то продовжують у наступному рядку починаючи від слова «Таблиця». Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, розділених крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Таблиця може бути великою як в горизонтальному так і в вертикальному напрямках, або іншими словами може мати велику кількість граф і рядків. В таких випадках таблицю розділяють на частини і переносять на інші сторінки, або розміщують одну частину під іншою чи поряд.

Якщо частини таблиці розміщують поряд, то в кожній частині повторюють шапку таблиці, а при розміщенні однієї частини під іншою – повторюють боковик.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не проводять.

При перенесенні частин таблиці на інші сторінки, повторюють або продовжують найменування граф. Допускається виконувати нумерацію граф на початку таблиці і при перенесенні частин таблиці на наступні сторінки повторювати тільки нумерацію граф.

У всіх випадках найменування (при його наявності) таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами зліва пишуть «Продовження таблиці 4.2» без крапки в кінці.

Інші вимоги до виконання таблиць – відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

#### **4.4 Загальні правила цитування та посилання на використані джерела**

Завершує основну частину пояснювальної записки «Список використаних джерел», які потрібно розміщувати в порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні бакалаврських кваліфікаційних робіт).

Бібліографічні описи наводять відповідно до стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» або інших міжнародних стилів бібліографічного опису (IEEE style, MLA style, APA style, Harvard style, Chicago style та ін.). При використанні літературних джерел мають розглядатися видання останніх років, засновані на чинних нормативних документах, саме чинні нормативні документи, публікації у періодичних виданнях, присвячені питанням електроенергетики, матеріали з інтернет.

У тексті записки посилання на літературу ставляться у квадратні дужки, наприклад, [15], де 15 – номер джерела в переліку списку використаної літератури.

#### **Зразок оформлення списку використаних джерел**

1. Бондаренко Є. А., Кутін В. М., Лежнюк П. Д. Навчальний посібник до розділу «Охорона праці» в магістерських кваліфікаційних роботах для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2018. 46 с.

2. Гук Ю. Б., Кантан В. В., Петрова С. С. Проектирование электрической части станций и подстанций. Ленинград : Энергоатомиздат, 1985. 312 с.

3. Двоскин Л. Н. Схемы и конструкции распределительных устройств. Москва : Энергоатомиздат, 1985. 220 с.

4. Комп'ютерна програма «Програмний комплекс розрахунку втрат потужності і електроенергії в розподільних електричних мережах 110(35)-10(6)-0,4 кВ та розробки заходів щодо їх зменшення – Втрати» («Втрати») / [П. Д. Лежнюк, В. В. Кулик, К. І. Кравцов, О. Б. Бурикін, В. О. Комар] // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №34106. Державний департамент інтелектуальної власності МОН України, Відділ з питань авторського права і суміжних прав. 2010.

5. Кулик В. В., Писклярова А. В., Пискляров Д. С. Методи та засоби підвищення точності визначення втрат електроенергії в розподільних мережах 10(6) кВ з використанням нечітких множин : монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011. 146 с.

6. Лагутін В. М., Тептя В. В., Вишневський С. Я. Власні потреби електричних станцій : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2008. 102 с.

7. Лежнюк П. Д., Лагутін В. М., Тептя В. В. Проектування електричної частини електричних станцій : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2009. 194 с.

8. Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций : справочные материалы. Москва : Энергоатомиздат, 1989. 608 с.
9. План розвитку системи розподілу АТ «Вінницяобленерго» на період 2021-2025 роки. URL: <http://www.voe.com.ua/sites/default/files/VTS/Plan%2021-25/plan-rozvytku-vinnycyaoblenergo-period-2021-2025-rokiv.pdf> (дата звернення: 25.03.2021).
10. Положення про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. СУЯ ВНТУ-03.02.02-П.001.01:21 / Уклад.: А. О. Семенов, Л. П. Громова, О. В. Сердюк, Т. В. Макарова. Вінниця : ВНТУ, 2021. 68 с.
11. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів: НПАОП 40.1-1.21-98: Затв. 09.01.1998 № 4 / Держ. Комітет України по нагляду за охороною праці. Київ, 2008. 150 с.
12. Правила безпечної експлуатації електроустановок: НПАОП 40.1-1.01-97: Затв. 06.10.1997 № 257 / Держ. Комітет України по нагляду за охороною праці. Харків : Вид-во «Форт», 2008. 144 с.
13. Правила улаштування електроустановок. Видання офіційне. Міненерговугілля України. Харків : Видавництво «Форт», 2017. 760 с.
14. Рожкова Л. Д., Козулин В. С. Электрооборудование станций и подстанций. Москва : Энергоатомиздат, 1987. 648 с.
15. Соломчак О. В. Методика вибору та порівняння варіантів компенсації реактивної потужності / Енергетика і електрифікація. 2004. №9. С.23-26.
16. Электрическая часть станций и подстанций / А. А. Васильев, И. П. Крючков, Е. Ф. Наяшкова и др. Москва : Энергоатомиздат, 1990. 576 с.
17. PCM2704/PCM2705/PCM2706/PCM2707. Stereo audio DAC with USB interface, single – ended headphone output and S/PDIF output. Datasheet. Rev. 4; 5/2004. – Texas Instruments corp. – 34 p. URL: <http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/pcm2706.pdf> (дата звернення: 15.02.2021).
18. Fernandes Camila, Frías Pablo , Reneses Javier Participation of intermittent renewable generators in balancing mechanisms: A closer look into the Spanish market design *Renewable Energy*. 2016, Vol. 89, P. 305-316.

#### 4.5 Графічна частина

Графічна частина виконується лініями, які мають відповідну товщину і форму (міждержавний стандарт ГОСТ 2.303-68).

На документах бакалаврських кваліфікаційних проєктів на всіх форматах, незалежно від їх орієнтації, повинна бути рамка робочого поля документа, яку виконують суцільною товстою лінією, відступаючи від лівого краю аркуша – 20 мм, від інших – 5 мм.

Всі документи БКП повинні мати основний напис і додаткові графи до нього, за винятком титульного листа, індивідуального завдання та окремих додатків.

Форма, розміри, зміст і порядок заповнення основного напису і додаткових граф до нього викладені в національному стандарті України ДСТУ ГОСТ 2.104:2006.

Стандартом встановлено три форми основного напису (рисунок 4.1):

а) форма 1 (55×185 мм) – для перших аркушів схем;

б) форма 2 (40×185 мм) – для перших аркушів текстових документів;

в) форма 2а (15×185 мм) – для наступних аркушів схем і текстових документів.

					(2)							
					(1)	Літ.	Маса	Масшт.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				(5)	(6)			
Розроб.												
Перевір.												
	(10)	(11)	(12)			Аркуш (7)		Аркушів (8)				
Н. Контр.					(3)	(9)						
Реценз.												
Затверд.												

					(2)						
					(1)	Літ.	Арк.	Аркушів			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		(4)	(7)	(8)			
Розроб.											
Перевір.											
	(10)	(11)	(12)			(9)					
Н. Контр.											
Затверд.											

					(2)						Арк.	
												(7)
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

Рисунок 4.1 – Основні написи

Розміщують основний напис унизу справа рамки робочого поля.

Порядок заповнення граф основного напису (рисунок 4.1, Додаток М):

- в графі 1 вказують найменування виробу, яке записують в називному відмінку однини. На першому місці записують іменник (*Повторювач емітерний*). Нижче записують найменування документа шрифтом меншого розміру (*Схема електрична принципова*). Слова не переносять і в кінці найменувань крапку не ставлять;

- в графі 2 вказують позначення документа відповідно до вказівки ВНТУ;

- в графі 3 позначення матеріалу деталі (цю графу заповнюють тільки на креслениках деталей);
- в графі 4 вказують літеру згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.105-68, яка відповідає стадії розробки документа, наприклад: ескізний проєкт – Е, технічний проєкт – Т, учбовий проєкт – У;
- в графі 5 вказують масу виробу в кілограмах без одиниці вимірювання кг (якщо одиниця вимірювання інша, то пишуть);
- в графі 6 вказують масштаб:
  - а) натуральна величина 1:1;
  - б) масштаби зменшення – 1:2, 1:2.5, 1:4, 1:5, 1:10;
  - в) масштаби збільшення – 2:1, 2.5:1, 4:1, 5:1, 10:1;
- в графі 7 вказують порядковий номер аркуша (на документах, які складаються тільки з одного аркуша графу не заповнюють);
- в графі 8 вказують загальну кількість аркушів в документі;
- в графі 9 – індекс підприємства (*ВНТУ, група ІЕЕ-19б*);
- в графі 10 – характер роботи того, хто підписує документ (для бакалаврського кваліфікаційного проєкту – *Розробив, Керівник, Консультант, Н. контроль, Рецензент, Затвердив*);
- в графах 11, 12 – прізвища (без скорочення) та підписи (ручкою з чорною пастою) осіб, які підписують документ;
- в графі 13 – дата підписання документа;
- графи 14 ... 18 – для внесення змін відповідно до міждержавного стандарту ГОСТ 2.503 [5].

Додаткові графи (19-25), розміщують зліва за межами рамки робочого поля. В бакалаврських кваліфікаційних проєктах ці графи не заповнюють.

Додаткова графа 26 має розміри 70×14 мм. В цій графі вказують позначення документа.

Для форматів А4 і більших, розміщених горизонтально, дану графу повертають на 180° та розміщують в лівому верхньому куті рамки. Для форматів більше А4 і розміщених вертикально графу повертають на 90° проти годинникової стрілки і розміщують в правому верхньому куті рамки.

Нижче наведені основні правила виконання деяких типів схем, які найчастіше представляються в графічній частині.

#### 4.5.1 Типи схем

Структурна схема визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення та взаємозв'язки.

Функціональна схема пояснює окремі процеси, що протікають в окремих функціональних колах або у виробі в цілому. Ці схеми використовуються при вивченні принципів роботи виробів, при їхній наладці, контролі та ремонті.

Схема електрична принципова визначає повний склад елементів та зв'язків між ними та, як правило, дає детальне уявлення про принципи роботи виробу. Принципова схема служить вихідним документом для розробки інших конструкторських документів, в тому числі креслень.

При розробці конструкторських документів, які визначають прокладку і способи кріплення проводів, джгутів та кабелів або трубопроводів у виробі, а також для здійснення приєднань при контролі, експлуатації та ремонті виробів використовують схему з'єднань.

Для здійснення зовнішніх підключень виробів при їх експлуатації використовують схеми підключення.

Складові частини комплексу, а також з'єднання їх між собою на місці експлуатації визначає загальна схема.

Відносно розташування складових частин виробів та (при необхідності) проводів, джгутів, кабелів показують на схемі розташування.

Коли на одному конструкторському документі необхідно виконати схеми двох або декількох типів на один і той же виріб, оформляють об'єднану схему.

Вид та тип схеми визначають її найменування та код.

#### **4.5.2 Схема електрична структурна**

Електрична структурна схема визначає основні функціональні частини виробу (елементи, пристрої, функціональні групи), їх призначення і зв'язки.

Всі функціональні частини на схемі зображують у вигляді прямокутників або умовних графічних позначень (УГП). При зображенні прямокутниками найменування, умовні позначення або номери функціональних частин вписують в середину прямокутників. Умовні позначення і номери повинні бути розшифровані на вільному полі схеми в таблиці довільної форми. Позиційні позначення записують над УГП або справа від них.

Прямокутники чи УГП на схемі з'єднують лініями електричного зв'язку, на яких стрілками вказують напрямок ходу робочого процесу. Структурна схема повинна давати уявлення про хід робочого процесу в напрямку зліва-направо, зверху-вниз.

Якщо функціональних частин багато, останні замінюють квадратами з сторонами кратними 12 мм. В цьому випадку замість найменувань, типів і позначень проставляють порядкові номери справа від зображення або над ним, як правило, зверху-вниз у напрямі зліва-направо, і розшифровують в таблиці довільної форми, яку розміщують на вільному полі схеми.

На схемі рекомендується розміщувати пояснювальні надписи, діаграми, таблиці, вказівки параметрів у характерних точках (величини струмів, напруг, форми і величини імпульсів), математичні залежності та ін.

### 4.5.3 Схема електрична функціональна

Функціональна схема відображає процеси, які протікають в окремих функціональних колах виробу або у виробі в цілому. Ця схема в порівнянні з структурною більш детально розкриває функції окремих елементів чи пристроїв.

На схемі зображують всі функціональні частини виробу та основні зв'язки між ними.

Функціональні частини на схемі зображують у вигляді УГП згідно з діючими державними стандартами. Дозволяється окремі функціональні частини, на яких немає УГП, зображувати у вигляді прямокутників, а також розкривати до рівня принципів схем.

Дозволяється об'єднувати функціональні частини в функціональні групи, які виділяють на схемі штрих-пунктирними лініями. Кожній виділеній групі присвоюють найменування або умовне позначення.

На схемі повинно бути вказано:

- для кожної функціональної частини, зображеної прямокутником, її найменування або умовне позначення, вписане в прямокутник;
- для кожної функціональної частини або елемента, зображеного УГП позиційне позначення.

Якщо функціональна схема використовується разом з принциповою, то позиційне позначення елементів та функціональних частин на цих документах повинні бути однаковими. Перелік елементів в цьому випадку для функціональної схеми не розробляють, оскільки користуються даними принципової схеми.

Якщо функціональна схема розробляється самостійно (без принципової), то позиційне позначення елементів і функціональних частин вказують за загальними правилами і розробляють перелік елементів.

На функціональних схемах рекомендується вказувати поряд з графічним позначенням чи на вільному полі схеми технічні характеристики функціональних частин, діаграми, параметри сигналів тощо.

### 4.5.4 Схема електрична принципова

Схема електрична принципова є найбільш повною схемою виробу і дає детальне уявлення про принцип його роботи.

На схемі зображують всі складові частини виробу і зв'язки між ними, а також елементи якими закінчуються вхідні та вихідні кола (роз'єми, затискачі й т.п.).

Схему слід виконувати для режиму, коли виріб знаходиться у вимкненому стані. Якщо ж режим інший, то на полі схеми вказують режим для якого виконується схема.

Всі елементи і зв'язки між ними на схемі зображують за допомогою УГП згідно з діючими державними стандартами і розміщують таким чином, щоб схема була найбільш наглядною, зручною для читання.

Схеми рекомендується виконувати стрічковим способом: умовні графічні позначення пристроїв та їх складових частин, які входять в одне коло, зображають послідовно одне за одним по прямій, а окремі кола у вигляді паралельних горизонтальних або вертикальних стрічок.

Елементи, які у виробі використовуються частково, допускається зображувати не повністю, а тільки ті частини, які використовуються.

Виводи невикористаних частин УГП слід креслити короткими.

Допускається зливати в одну лінію декілька електрично не зв'язаних ліній зв'язку. При цьому кожену лінію в місці злиття на обох кінцях помічають умовними позначеннями (цифровими або буквено-цифровими).

На схемі дозволяється вказувати характеристики вхідних кіл виробів (частоту, напругу, силу струму, опір та ін.), а також параметри, які підлягають вимірюванню на контрольних контактах. Написи, знаки або графічні позначення, які повинні бути нанесені на виріб, поміщають біля відповідних елементів в лапках.

Допускається вказувати адреси зовнішніх з'єднань вхідних та вихідних кіл даного виробу, якщо вони відомі.

Умовні графічні позначення вхідних та вихідних елементів – з'єднувачів, плат та інших дозволяється замінити таблицями довільних розмірів. Таблицям присвоюють позиційні позначення елементів, які вони замінюють. Порядок розташування контактів в таблиці визначається зручністю побудови схеми.

Всі елементи на схемі повинні мати буквено-цифрове позиційне позначення (ПП), яке записують тільки великими буквами латинського алфавіту та арабськими цифрами, однаковим шрифтом, в один рядок без пропусків (*R1, C25, ...*), справа від УГП або над ними (ГОСТ 2.710-81). Порядкові номери присвоюють в напрямку зверху-вниз, зліва-направо в межах виду елемента. При виконанні схеми на кількох аркушах ПП продовжують. Вид і номер є обов'язковими частинами УГП.

При об'єднанні елементів у функціональні групи, ПП елементів проставляють в межах групи і присвоюють ПП групі.

На полі схеми дозволяється розташовувати:

- вказівки про марки, перерізи та кольори проводів та кабелів, які з'єднують елементи, пристрої, функціональні групи;
- вказівки про специфічні вимоги до електричного монтажу даного виробу.

УГП можуть виконуватися сполученим або рознесеним способом:

- при сполученому способі складові частини елемента зображують на схемі так, як вони розміщені у виробі, тобто разом;
- при рознесеному способі складові частини елемента розміщують в різних частинах схеми так, як це обумовлено послідовністю процесу

роботи виробу. При цьому в ПП додають порядковий номер частини елемента, розділяючи крапкою (*DA1.2*).

Кожна схема повинна мати перелік елементів (ПЕ), в якому записують всі елементи, що зображені на схемі.

Форма і розміри ПЕ повинні відповідати міждержавному стандарту ГОСТ 2.701-2008.

Заповнюють ПЕ за групами елементів в алфавітному порядку їх ПП.

В графі «*Найменування*» повинно бути вказано: тип елемента, його параметри і позначення документа, згідно з яким його використовують (*ТУ, ДСТУ*), наприклад,

<i>С1</i>		<i>K53-14 – 16 В – 22 мкФ ± 20 %</i>	<i>ОЖО.464.139 ТУ</i>
<i>DA1</i>		<i>KP142EH5A</i>	<i>БКО.348.634-02 ТУ</i>
<i>R1</i>		<i>СП5-2 – 1 Вт – 100 Ом ± 5 %</i>	<i>ОЖО.468.559 ТУ</i>

ПЕ розміщують на першому аркуші схеми або виконують у вигляді самостійного документа.

В першому випадку його розміщують над основним написом, але не ближче 12 мм (продовження – зліва від основного напису). В другому випадку – на аркушах формату А4 з основним написом за формою 2 і розміщують в додатках пояснювальної записки. При цьому в графі 1 основного напису вказують найменування виробу, а нижче – «*Перелік елементів*».

Якщо в схему входять функціональні групи, то в ПЕ спочатку записують елементи, які не входять в групу, а потім вказують ПП функціональної групи, найменування групи (яке підкреслюють) і їх кількість. Далі записують елементи, які входять в групу за вище вказаними правилами.

Якщо на схемі є УГП мікросхем, на яких не вказані виводи для підключення живлення, то на вільному полі схеми виконують таблицю за формою:

1.1.1. Таблиця підключення мікросхем до шин живлення

<i>Шина живлення</i>	<i>Виводи мікросхем</i>		
	<i>DD1, DD4</i>	<i>DD2</i>	<i>DD3, DD5 ... DD8</i>
<i>+ 5 В</i>	<i>20</i>	<i>16</i>	<i>14</i>
<i>0 В</i>	<i>10</i>	<i>08</i>	<i>07</i>

#### 4.5.5 Схеми з'єднань

На схемі з'єднань (ДСТУ ГОСТ 2.702:2013) наносять всі пристрої та елементи, які входять до складу виробу та їх з'єднання – проводи, джгути, кабелі, вхідні і вихідні елементи (з'єднувачі, затискачі, плати та ін.).

На схемі з'єднань, показані:

- пристрої – у вигляді прямокутників та спрощених зовнішніх обрисів;
- елементи – у вигляді УГП, прямокутників або спрощених зовнішніх обрисів.

Правила зображення вхідних та вихідних елементів, які встановлені для принципів електричних схем, залишаються в силі і для схем з'єднань. З'єднувачі дозволяється зображати без окремих контактів.

В загальному випадку проводи, групи проводів, джгути та кабелі показують на схемі окремими лініями товщиною 0,4 – 1 мм. Проводи, які йдуть на схемі в одному напрямку, дозволяється зливати в загальну лінію з зображенням при підході до контактів кожного провoda окремо.

Проводи, джгути, кабелі, жили кабеля повинні бути пронумеровані в межах виробу окремо. Їх позначення на схемі наносять по-різному: номери кабелів проставляють в колах, які поміщені в розривах зображень кабелів біля місць розгалуження; номери джгутів – на поличках ліній – виносом біля місць розгалуження проводів. Дозволяється над кабелем писати його позначення, якщо з'єднання читається по схемі однозначно.

Дозволяється розміщувати на схемі необхідні технічні вказівки (над основним написом), наприклад величини допустимих відстаней між проводами, джгутами та кабелями.

Схема повинна також містити відомості про проводи, кабелі (марку, переріз проводу, кількість та переріз жил в кабелі та ін.), які поміщають або біля ліній, якими зображують проводи і кабелі, або в таблиці з'єднань. Форму таблиці з'єднань вибирає розробник схеми в залежності від відомостей, які необхідно помістити в схемі (ГОСТ 2.702-75, рисунок 26). Таблицю поміщають на першому аркуші схеми над основним написом на відстані не ближче 12 мм від нього (продовження – зліва від основного напису) або у вигляді самостійного документа на форматі А4 з основним написом за формою 2.

В таблиці записують спочатку окремі проводи, а потім джгути проводів та кабелів у порядку зростання їх номерів. В графу «Примітки» поміщають дані про ізоляційні трубки та ін.

#### 4.5.6 Схеми підключення, загальні схеми та схеми розміщення

На електричній схемі підключення зображують виріб у вигляді прямокутника; вхідні і вихідні елементи (з'єднувачі, затискачі і т.п.) – у вигляді умовних графічних позначень з вказівкою позиційних позначень відповідно до електричної принципової схеми. В кінці проводів і кабелів зовнішнього монтажу, що підводяться до вхідних і вихідних елементів, наносять з необхідними даними про підключення виробу. Зображення вхідних і вихідних елементів в середині графічного позначення виробу повинно відповідати їх дійсному розміщенню у виробі.

На електричній загальній схемі елементи, які входять у комплекс пристрою зображують у вигляді прямокутників, умовних графічних позначень, або зовнішніх обрисів. Графічні позначення пристроїв і елементів, у тому числі вхідних і вихідних, слід розташовувати близько до їх дійсного розташування у виробі.

Відомості про елементи і пристрої (їх назва, тип і позначення документу, на основі якого вони використані) розміщують біля графічних позначень елементів, пристроїв. При великій кількості елементів ці відомості дають у переліку елементів по формі, що приведена для принципової схеми. В такому випадку біля графічних позначень елементів і пристроїв проставляють позиційні позначення.

На загальних схемах та схемах підключення показують проводи, джгути і кабелі окремими лініями з позначенням їх порядкових номерів у межах виробу (дозволяється наскрізна нумерація проводів, джгутів і кабелів, якщо проводи, що входять у джгути пронумеровані в межах кожного джгута).

Позначення проводів, кабелів і джгутів, а також необхідні відомості про них записують так само, як на схемах з'єднань.

Схема розміщення визначає відносне положення складових частин обладнання.

На електричній схемі розміщення зображують складові частини виробу у вигляді спрощених зовнішніх обрисів або умовних графічних позначень (при необхідності наносять зв'язки між ними), а також конструкцію приміщення або місцевість, де ці складові частини будуть розміщені. Розташування графічних позначень складових частин повинно відповідати їх дійсному розміщенню у конструкції. Схема містить відомості про складові частини: назву, тип і позначення документа, на основі якого вони застосовані. Біля (всередині) графічних зображень складових частин вказують ПП, які були присвоєні на принциповій схемі.

При великій кількості складових частин відомості записують у перелік елементів по формі, передбаченій для електричних принципових схем.

## 5 ДОПУСК ДО ЗАХИСТУ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Після виконання БКР (БКП) студент отримує допуск до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи, що передбачає таку послідовність кроків:

- подання виконаної студентом бакалаврської кваліфікаційної роботи на кафедру ЕСС у встановлений термін, який визначений в індивідуальному завданні (не пізніше ніж за сім днів до початку роботи екзаменаційної комісії та захисту БКР (БКП);

- перевірка поданої бакалаврської кваліфікаційної роботи на плагіат;
- попередній захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Здобувач вищої освіти у встановлений термін подає в електронному вигляді пояснювальну записку виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи відповідальній особі кафедри ЕСС для її перевірки на відсутність академічного плагіату. Упродовж не більше 5 днів з дня подачі матеріалів відбувається їх перевірка на можливу наявність текстових запозичень. Результати перевірки оформляються як «Протокол перевірки бакалаврської кваліфікаційної роботи» та долучаються до бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) як обов'язковий додаток (див. додаток Н).

«Протокол перевірки бакалаврської кваліфікаційної роботи» є підставою для її допуску до попереднього захисту або доопрацювання.

Попередній захист бакалаврських кваліфікаційних робіт проводиться не пізніше як за *тиждень* до їх захисту на засіданні екзаменаційної комісії.

Метою попереднього захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи здобувача є виявлення членами комісії рівня готовності роботи та ступеня її відповідності встановленим вимогам.

Для проведення попереднього захисту здобувач має подати на кафедру електричних станцій та систем пояснювальну записку у друкованому вигляді, не переплетену в жорстку палітурку.

Для організації попереднього захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт завідувач кафедри створює комісію з 2–3-х досвідчених викладачів.

Попередній захист передбачає таку процедуру:

- доповідь студента про виконану роботу, зроблені дослідження і отримані результати;

- запитання викладачів по суті виконаної роботи;

- відповіді студента на поставлені запитання;

- обговорення виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи, в якому можуть брати участь науковий керівник роботи, інші зацікавлені особи тощо;

- формулювання комісією зауважень до виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи, які студенту необхідно врахувати та усунути;

- оформлення результатів засідання комісії протоколом, в якому фіксується стан виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи, зауваження комісії (якщо вони є) та визначаються терміни їх ліквідації. Форму протоколу попереднього захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи наведено в додатку П;

- прийняття принципового рішення про можливість допуску бакалаврської кваліфікаційної роботи до захисту;

- підписання протоколу членами комісії.

Бальна оцінка за результатами попереднього захисту не виставляється.

Після проходження попереднього захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи студент має у встановлений термін доопрацювати роботу з урахуванням зроблених зауважень (якщо вони були під час попереднього захисту) та подати всі матеріали (пояснювальну записку, ілюстративні матеріали тощо) науковому керівнику для перевірки та оцінювання.

Якщо всі зауваження усунуто, то науковий керівник пише відгук на виконану студентом бакалаврську кваліфікаційну роботу. Форму написання відгуку наведено в додатку Б.

Після отримання дозволу до захисту та відгуку наукового керівника оформлену бакалаврську кваліфікаційну роботу студент разом з іншими супровідними документами передає на кафедру ЕСС.

Кафедра ЕСС на своєму засіданні розглядає подані матеріали, перевіряє їх на відповідність чинним вимогам, звертає увагу на оформлення БКР, допускає роботу для захисту перед екзаменаційною комісією. Рішення про допуск бакалаврської кваліфікаційної роботи до захисту засвідчується підписом завідувача кафедри ЕСС, який ставиться на титульному аркуші.

Далі виконана студентом бакалаврська кваліфікаційна робота направляється на опонування (або рецензування).

Рецензентами (опонентами) бакалаврської кваліфікаційної роботи можуть бути спеціалісти організацій, установ, підприємств, які мають відповідну кваліфікацію та займають керівні посади, а також викладачі споріднених кафедр факультету електроенергетики та електромеханіки ВНТУ або інших ЗВО Міністерства освіти і науки (за винятком викладачів кафедри, на якій виконана бакалаврська кваліфікаційна робота).

Рецензент, ознайомившись з виконаною студентом дипломною роботою, має написати рецензію на виконану бакалаврську кваліфікаційну роботу, форму якої наведено в додатку В.

Якщо рецензія є зовнішньою, вона має бути завірена печаткою підприємства, організації, установи, де працює рецензент.

Негативний висновок рецензента не є підставою для недопущення бакалаврської кваліфікаційної роботи до її захисту перед екзаменаційною комісією.

**Після видачі рецензії в бакалаврську кваліфікаційну роботу не дозволяється вносити доповнення і зміни!**

Якщо здобувач подав на попередній захист несамотійно виконану роботу, про що, зокрема, свідчить його некомпетентність у прийнятих рішеннях та матеріалах бакалаврської кваліфікаційної роботи, рішенням кафедри його бакалаврська кваліфікаційна робота до захисту перед екзаменаційною комісією не допускається.

## 6 ЗАХИСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) є визначеною формою атестації здобувачів вищої освіти за певним рівнем вищої освіти відповідно до державних стандартів вищої освіти, освітніх програм.

Після попереднього захисту й усунення недоліків бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) *не пізніше ніж за два робочі дні* до першого дня засідання ЕК подається секретареві ЕК.

Захист бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) здійснюється на відкритих засіданнях екзаменаційних комісій, створених на кафедрі електричних станцій та систем наказом ректора.

До захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) допускаються студенти, які:

- не мають академічної заборгованості з дисциплін, що вивчалися;
- склали залік з науково-технологічної практики;
- відповідно до вимог даних методичних вказівок і у визначені терміни написали бакалаврську кваліфікаційну роботу, отримали на неї позитивний відгук керівника, рецензію, вчасно подали її на затвердження завідувача випускової кафедри і успішно пройшли попередній захист бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту).

### **На захист подаються:**

- друкований варіант пояснювальної записки БКР (БКП) в одному примірнику, підписаний автором, науковим керівником, консультантами, рецензентом;
- витяг із протоколу засідання кафедри про затвердження теми БКР (БКП);
- протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) роботи на плагіат;
- відгук керівника;
- рецензія.

Тривалість захисту однієї БКР (БКП) не повинна перевищувати 30 хв.

### **Процедура захисту БКР (БКП)** включає в себе такі етапи:

- представлення студента та поданих документів;
- доповідь студента (7–10 хвилин);
- відповіді студента на запитання членів ЕК;
- виступ керівника (або зачитування відгуку керівника);
- зачитування рецензії та відповідь студента на зауваження рецензента;
- обговорення БКР (БКП) та захисту її студентом і прийняття рішення ЕК з оцінкою (після закінчення публічного захисту на закритому засіданні ЕК);
- оголошення рішення ЕК (на відкритому засіданні в день захисту голова екзаменаційної комісії повідомляє рішення про оцінку робіт і про присудження кваліфікації випускникам, що успішно закінчили

університет). У разі незадовільної оцінки здобувач відраховується з Університету з правом захисту БКР (БКП) з урахуванням окремої процедури допуску (відповідних положень).

Доповідь здобувача по роботі рекомендується супроводжувати коментарем ілюстративних матеріалів або слайдів презентації. Форма наочного супроводу (візуалізації) доповіді визначається рішенням випускової кафедри та керівника проектної групи (гаранта) освітньої програми.

Членам ЕК може бути розданий роздрукований ілюстративний матеріал презентації. Текст доповіді здобувача екзаменаційній комісії не надається.

Позитивна оцінка екзаменаційної комісії (ЕК) прилюдного захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи студентом є підставою для присвоєння йому кваліфікації бакалавра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Оцінка бакалаврської кваліфікаційної роботи, виставлена екзаменаційною комісією, та рішення екзаменаційної комісії про присвоєння кваліфікації випускникові оформляються в заліковій книжці секретарем і підтверджуються підписами голови і членів екзаменаційної комісії. Рішення комісії є остаточним.

Бакалаврські кваліфікаційні роботи разом з відгуком і рецензією передаються секретареві екзаменаційної комісії, який їх реєструє у спеціальному журналі навчальної частини, після чого бакалаврські кваліфікаційні роботи здаються до архіву університету.

Кваліфікаційний робота (проект) має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, чи у репозитарії закладу вищої освіти [1].

### **Захист бакалаврських кваліфікаційних робіт (проектів) із застосуванням дистанційних технологій**

Попередній захист бакалаврських кваліфікаційних робіт (проектів), консультація перед захистом має проводитися засобами аудіо- або відео-конференцій за затвердженим розкладом. Під час проведення попереднього захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт (проектів), консультації перед захистом необхідно здійснити попередню перевірку технічних параметрів налаштування зв'язку зі здобувачами освіти, усунути виявлені проблеми [1].

У разі виникнення під час захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту) обставин непереборної сили здобувач освіти повинен негайно повідомити екзаменаційну комісію (ЕК) або іншу відповідальну особу про ці обставини за допомогою визначеного каналу зв'язку (телефон, месенджер тощо) з обов'язковою фото- або відео-фіксацією об'єктивних факторів, що перешкоджають його завершенню. За цих

обставин можливість та час повторного захисту визначається екзаменаційною комісією (ЕК) та деканатом/директоратом з повідомленням про це навчальний відділ в індивідуальному порядку (з урахуванням можливості перенесення на резервний день).

Здобувачі, які допущені до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), але з об'єктивних причин не можуть взяти в ньому участь із використанням визначених технічних засобів, мають надати деканату/директорату та екзаменаційній комісії (голови екзаменаційної комісії) підтверджуючі матеріали до початку захисту. У такому випадку екзаменаційною комісією має бути обраний альтернативний варіант захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), який би забезпечував ідентифікацію особи здобувача, дотримання академічної доброчесності.

Бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) як форма державної атестації здобувачів вищої освіти виконується з дотриманням діючих вимог, затверджених цим Положенням. На момент захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) її паперовий примірник з власноручним підписом здобувача, а також відгук і рецензія на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) (їх фотокопії, сканкопії) мають знаходитися в екзаменаційній комісії (на випусковій кафедрі у технічного секретаря ЕК). Надсилання паперового примірника бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) може здійснюватися засобами поштового зв'язку або, за наявності іншої можливості, будь-яким іншим способом.

Якщо на момент захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) випускова кафедра не одержала підписаний здобувачем її паперовий примірник, то перед захистом здобувач має надіслати екзаменаційній комісії (технічному секретареві) електронний примірник бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту). При цьому на початку процедури захисту технічний секретар ЕК у присутності членів ЕК та здобувача має оголосити перед виступом здобувача фразу: «Чи підтверджуєте Ви, *(ІПБ здобувача)*, надсилання *(дата)* кваліфікаційної роботи на тему "*Тема кваліфікаційної роботи*" загальним обсягом *(повна кількість сторінок разом з додатками)* сторінок на електронну пошту (Вінницького національного технічного університету)?». Відповідь здобувача має бути зафіксована на відеозаписі захисту.

Рішення ЕК про результат захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) набирає чинності після одержання технічним секретарем ЕК паперового примірника бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) та після завершення оформлення усіх супроводжувальних документів [1].

Під час дії обмежувальних заходів (при карантині та ін.) процес атестації здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти повинен відбуватися публічно у формі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) з використанням дистанційних технологій навчання у синхронному режимі (відеоконференція). При

цьому обов'язково має здійснюватися цифрова фіксація (відеозапис, аудіозапис, фотофіксація тощо) процесу атестації у формі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту).

Для проведення захистів бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) допускається, як альтернатива синхронному виступові, пропонувати здобувачам завчасно надсилати до ЕК відеозаписи їхніх виступів (презентацій) так, щоб на записі було видно самого здобувача, можна було однозначно ідентифікувати його особу та засвідчити факт його виступу. Запитання-відповіді до здобувача обов'язково проводяться у синхронному режимі (публічно).

Цифровий запис процесу захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) потрібно зберігати на випусковій кафедрі не менше одного року.

Технічним секретарям ЕК із захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) потрібно надсилати протоколи засідань ЕК із захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) до навчального відділу електронною поштою не пізніше наступного робочого дня, а звіти голів ЕК та результати захистів кваліфікаційних робіт – не пізніше одного тижня після проведення запланованих захистів бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів).

Як виняток для умов карантину, випускова кафедра може надати технічному секретареві ЕК право представити паперові примірники всіх документів після закінчення карантину та надати дооформлені документи щодо результатів захисту до навчального відділу, а бакалаврські кваліфікаційні роботи (проєкти) до науково-технічної бібліотеки університету у встановленому порядку.

На період дії обмежувальних заходів (під час карантину) рецензії та відгуки на бакалаврські кваліфікаційні роботи (проєкти) дозволяється підписувати електронним цифровим підписом викладача з подальшим їх надсиланням на електронну адресу технічного секретаря ЕК. Екзаменаційна комісія здійснює перевірку такого підпису.

На період дії обмежувальних заходів (під час карантину) консультанти з окремих розділів (охорони праці та безпеки життєдіяльності) бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) і рецензенти можуть підписувати файл завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) електронним цифровим підписом (ЕЦП) з подальшим його надсиланням на електронну адресу технічного секретаря ЕК до моменту захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту). Екзаменаційна комісія здійснює перевірку цих підписів. Електронний примірник завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) з ЕЦП консультантів окремих розділів і рецензента в обов'язковому порядку додається до архівного файлу бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) при здачі до науково-технічної бібліотеки університету.

## 7 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА ЗАХИСТУ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ)

Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи оцінюється за бальною шкалою та за шкалою ECTS (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Критерії оцінювання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Оцінка	
За бальною шкалою (кількість балів)	За шкалою ECTS
90-100	A
82-89	B
75-81	C
64-74	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

Оцінювання якості виконання та захисту БКР (БКП) здійснюється згідно таких критеріїв:

- 1 – вагомість отриманих результатів у БКР (БКП);
- 2 – якість оформлення БКР (БКП) відповідно до діючих вимог;
- 3 – якість представлення результатів БКР (БКП) на офіційному захисті (таблиця 7.2).

Таблиця 7.2 – Орієнтовні критерії оцінювання якості виконання та захисту БКР (БКП)

№	Орієнтовні критерії оцінювання	Кількість балів
1	Вагомість отриманих результатів у БКР (БКП): - точність та коректність завдань і висновків; - повнота обґрунтування актуальності обраної теми роботи; - чіткість постановки мети та завдань БКР (БКП) та повнота їх реалізації; - правильність обраних методів і підходів у БКР (БКП) для вирішення поставленого завдання; - дотримання науково-технічного стилю викладу інформації.	до 50 балів
2	Якість оформлення БКР (БКП) відповідно до діючих вимог.	до 20 балів
3	Якість представлення результатів БКР (БКП) на офіційному захисті (якість доповіді та презентації, а також відповідей на запитання).	до 30 балів
	Максимальна оцінка	100 балів

Оцінка «А» за системою ECTS може бути виставлена лише у тому випадку, якщо на захисті студент показав вільне і глибоке володіння змістом бакалаврської кваліфікаційної роботи, використовував ілюстративний матеріал, точно і повно відповів на всі задані запитання членів екзаменаційної комісії, вільно володіє науковою термінологією.

Оцінка «В» за системою ECTS виставляється, якщо на захисті студент показав вільне і глибоке володіння змістом бакалаврської кваліфікаційної роботи, використовував ілюстративний матеріал, проте, при відповіді на запитання студентом були допущені незначні неточності, які він не зумів повністю виправити після того, як на них було звернуто увагу з боку членів екзаменаційної комісії, в основному володіє науковою термінологією.

Оцінка «С» за системою ECTS виставляється, якщо на захисті студент показав, що він в основному володіє змістом бакалаврської кваліфікаційної роботи, під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, при відповіді на запитання студентом були допущені незначні неточності, які він однак так і не зумів повністю виправити після того, як на них було звернуто увагу з боку членів екзаменаційної комісії, в основному володіє науковою термінологією. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності.

Оцінка «D» за системою ECTS виставляється, якщо на захисті студент показав, що він в основному володіє змістом бакалаврської кваліфікаційної роботи, проте, доповідь містить несуттєві помилки. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності. Відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії були не зовсім чітко сформульовані. Деякі наукові терміни студент вживав не за їх точним призначенням.

Оцінка «E» за системою ECTS виставляється, якщо на захисті студент показав, що він в основному володіє змістом бакалаврської кваліфікаційної роботи, проте, доповідь була побудована нелогічно і містить помилки. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності і при коментуванні якого студент наражався на певні труднощі, які важко долав. Відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії були нечітко сформульовані. Деякі наукові терміни студент використовував не за їх точним призначенням.

Оцінка «FX» за системою ECTS виставляється, якщо на захисті студент показав, що він не володіє частиною змісту бакалаврської кваліфікаційної роботи, його доповідь нелогічна і містить серйозні помилки, а ряд висновків неправильно обґрунтовуються чи взагалі є неправильними. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, але змістовно прокоментувати його студент не міг. Відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії були нечіткими і поверховими. Знання наукових термінів незадовільне, за пунктами 1–4 середня оцінка не перевищила «E».

## 8 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПРИ ВИКОНАННІ ТА ОЦІНЮВАННІ БАКАЛАВРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ (ПРОЄКТІВ)

Законами України «Про вищу освіту», «Про освіту» академічну доброчесність визначено як «сукупність етичних принципів та правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень».

Відповідно до п. 8 ч. 2 ст. 16 Закону України «Про вищу освіту», система внутрішнього забезпечення якості вищої освіти має забезпечувати «дотримання академічної доброчесності працівниками закладів вищої освіти та здобувачами вищої освіти» [7].

Відповідно до ч. 2 ст. 42 Закону України «Про освіту», дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає [8]:

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Дотримання вимог академічної доброчесності є обов'язком як науково-педагогічних і педагогічних працівників, так і здобувачів вищої освіти (ст. 58, 63 Закону України «Про вищу освіту»).

Закон України «Про освіту» визначає основні види порушень академічної доброчесності та відповідальність учасників освітнього процесу за такі порушення. Зокрема, відповідно до ч. 4 ст. 42 Закону, порушеннями академічної доброчесності є академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво та необ'єктивне оцінювання. Цей перелік може бути доповнений спеціальними законами, зокрема, Законом України «Про вищу освіту».

Академічна відповідальність здобувача та керівника кваліфікаційної роботи передбачається за наведені нижче порушення.

### ***Академічний плагіат:***

- плагіат фрагментів письмових робіт та повних текстів;
- плагіат ідей, даних, моделей, ілюстрацій тощо;
- відсутність належних посилань;
- помилки цитування.

### ***Самоплагіат:***

- дуплікація публікацій – публікація однієї і тієї самої наукової роботи (цілком або з несуттєвими змінами) в декількох виданнях, а також повторна публікація (цілком або з несуттєвими змінами) раніше оприлюднених статей, монографій, інших наукових робіт як нових наукових робіт;
- дуплікація наукових результатів – публікація повністю чи частково одних і тих самих наукових результатів у різних статтях, монографіях, інших наукових працях як нових результатів, які публікуються вперше;
- подання у звітах із виконання різних наукових проєктів тих самих результатів як таких, що отримані при виконанні відповідного проєкту;
- повторне подання здобувачами освіти письмових робіт, які вже подавалися як звітність із інших дисциплін, без дозволу викладача;
- агрегування чи доповнення даних – суміщення раніше опублікованих і нових даних без їх поділу з відповідними посиланнями на попередню публікацію;
- повторний аналіз раніше опублікованих даних без посилання на попередню публікацію цих даних та раніше виконаного їх аналізу.

### ***Фабрикація:***

- наведення у письмових роботах здобувачів та в наукових роботах вигаданих чи неперевірених даних, зокрема статистичних даних, результатів експериментів, розрахунків чи емпіричних досліджень, фотографій, аудіо- та відеоматеріалів тощо;
- посилання на вигадані джерела інформації або навмисне посилання не на справжнє джерело;
- приписування іншим особам текстів, думок чи ідей, яких вони не висловлювали чи не публікували.

### ***Фальсифікація:***

- необґрунтоване корегування результатів власних наукових досліджень чи виконання навчальних завдань (таке, що не базується на повторних чи додаткових дослідженнях, вимірюваннях або розрахунках, виправленні виявлених помилок тощо);
- наведення у письмових роботах здобувачів та в наукових роботах свідомо змінених літературних даних та даних, отриманих із інших джерел; зокрема, статистичних даних, результатів експериментів, розрахунків чи емпіричних досліджень, фотографій, аудіо- та відеоматеріалів тощо без належного обґрунтування причин і зазначення методики їх корегування;
- наведення неповної або викривленої інформації про апробацію результатів досліджень та розробок.

### ***Обман:***

- включення до співавторів наукових публікацій осіб, що не брали кваліфікованої участі в їх підготовці;
- невключення до співавторів наукових публікацій осіб, що брали кваліфіковану участь в їх підготовці;
- подання як результатів власної праці робіт, виконаних на замовлення

іншими особами, або робіт, стосовно яких справжні автори надали згоду на таке використання;

- здавання або представлення різними особами робіт з однаковим змістом як результату власної навчальної діяльності;
- написання чужих варіантів завдань на контрольних заходах;
- використання системи прихованих сигналів (звукових, жестових та ін.) при виконанні групових контрольних заходів з однаковими варіантами;
- несамостійне виконання завдань у випадках, коли не дозволяється отримання допомоги, або не зазначення інформації про отриману допомогу, консультації, співпрацю;
- проходження процедур контролю знань підставними особами;
- симуляція погіршення стану здоров'я, хвороби з метою уникнення контрольних заходів;
- надання відгуків або рецензій на наукові або навчальні роботи без належного проведення їх експертизи.

***Необ'єктивне оцінювання:***

- свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти;
- невчасне повідомлення здобувачів освіти про систему оцінювання результатів навчання;
- застосування системи оцінювання, що не відповідає декларованим цілям та завданням теми, дисципліни, практики, освітньої програми тощо;
- відсутність об'єктивних критеріїв оцінювання.

Основні види відповідальності педагогічних, науково-педагогічних та наукових працівників за порушення академічної доброчесності встановлює ч. 5 ст. 42 Закону України «Про освіту» такі:

- відмова у присудженні наукового ступеня чи присвоєнні вченого звання;
- позбавлення присудженого наукового (освітньо-творчого) ступеня чи присвоєного вченого звання;
- відмова в присвоєнні або позбавлення присвоєного педагогічного звання, кваліфікаційної категорії;
- позбавлення права брати участь у роботі визначених законом органів чи займати визначені законом посади.

Ч. 6 ст. 42 того ж Закону визначає основні види відповідальності здобувачів освіти за порушення академічної доброчесності, якими є:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- відрахування із закладу освіти (крім осіб, які здобувають загальну середню освіту);
- позбавлення академічної стипендії;
- позбавлення наданих закладом освіти пільг з оплати навчання.

Система внутрішнього забезпечення якості закладу вищої освіти передбачає створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату (ст. 16 Закону України «Про вищу освіту»).

Попередження плагіату в академічному середовищі університету здійснює Центр моніторингу якості освіти ВНТУ відповідно до «Положення про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науково-методичних роботах у Вінницькому національному технічному університеті».

Базовими програмно-технічними засобами для перевірки на наявність ознак академічного плагіату у ВНТУ є інформаційні онлайн-системи UNICHECK (Unicheck.com) та StrikePlagiarism (StrikePlagiarism.com). Порядок перевірки кваліфікаційних робіт зазначений у «Положенні про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науково-методичних роботах у Вінницькому національному технічному університеті».

Здобувач вищої освіти надає БКР (БКП) в електронному вигляді відповідальній особі по випусковій кафедрі для виявлення та запобігання академічному плагіату.

Упродовж не більше 5 днів з дня подачі матеріалів відбувається перевірка БКР (БКП) на наявність текстових запозичень. Результати перевірки оформляються як «Протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) роботи» та долучаються до бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), як обов'язковий додаток.

Протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) роботи є підставою для допуску БКР (БКП) до попереднього захисту або доопрацювання.

Допуск до перегляду результатів перевірки робіт мають: ректор, перший проректор з наукової роботи та міжнародного співробітництва, проректор з науково-педагогічної роботи та організації освітнього процесу, голова комісії з академічної доброчесності, відповідальна особа по випусковій кафедрі.

Критерієм академічної якості бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) вважається показник рівня оригінальності твору у відсотках, отриманих за допомогою програмно-технічних засобів перевірки на плагіат, який зменшений на відсоток правомірних запозичень. Виявлені у тексті роботи запозичення вважаються правомірними, якщо вони є:

- власними назвами (найменування об'єктів, установ, бібліографічні посилання на джерела та ін.);
- усталеними словосполученнями, що є характерними для певної сфери знань;
- цитуваннями, які оформлені належним чином;
- самоцитуванням (фрагментами тексту, що належать автору твору, опубліковані або оприлюднені ним у інших творах).

Завідувач випускової кафедри у випадку незгоди студента з прийнятим рішенням за результатами перевірки на унікальність призначає комісію з членів кафедри (завідувач кафедри і дві особи з числа провідних науково-педагогічних працівників кафедри). Остаточне рішення щодо результатів визначення ступеня унікальності БКР (БКП) приймається на засіданні кафедри з урахуванням висновків комісії. Студенту повинна бути надана можливість довести самостійність виконання ним БКР (БКП).

Порядок подання апеляції та її розгляд наведено у Положенні про виявлення та запобігання академічного плагіату у Вінницькому національному технічному університеті.

У випадку незгоди з рішенням комісії здобувач вищої освіти має право у триденний термін подати письмову апеляційну заяву на ім'я голови апеляційної комісії щодо запобігання плагіату. До заяви додається роздрукований звіт про перевірку твору, сформований у відповідній антиплагіатній системі або звіт на основі файлу, який згенеровано у одному з легально функціонуючих в Україні антиплагіатних сервісів (Unicheck, StrikePlagiarism.com) на платній основі.

Голова апеляційної комісії ВНТУ проводить засідання у тижневий термін з моменту подання заяви, за результатами якого апеляційна комісія формує остаточний висновок.

Зразки документів для перевірки кваліфікаційних робіт наведено у Положенні про виявлення та запобігання академічного плагіату у Вінницькому національному технічному університеті [10].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. СУЯ ВНТУ-03.02.02-П.001.01:21 / Уклад.: А. О. Семенов, Л. П. Громова, О. В. Сердюк, Т. В. Макарова. Вінниця : ВНТУ, 2021. 68 с.
2. Стандарт вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня галузі знань 14 – Електрична інженерія, спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. № 867.
3. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.
4. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 37 с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. Єдина система конструкторської документації. Основні написи. [Чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2007. 14 с.
6. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. [Чинний від 2007-11-01]. Вид. офіц. Держ. Ком. України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2007. 28 с.
7. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. №1556-VII. Голос України. 2014. 06 серп. № 148. С. 9 – 19.
8. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Голос України. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10 – 22.
9. Закон України «Про авторське право і суміжні права» від 11.07.2001 р. № 2627-III. Відомості Верховної Ради України. 2001. № 43. С. 214.
10. Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науково-методичних роботах у Вінницькому національному технічному університеті. [Електронний ресурс]. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2020/plag.pdf>.

## ДОДАТОК А.1

### Зразок індивідуального завдання на виконання БКР

Вінницький національний технічний університет  
Факультет електроенергетики та електромеханіки  
Кафедра електричних станцій та систем  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»  
Спеціальність – 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
Освітньо-професійна програма – Електроенергетика та електротехніка

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри ЕСС**  
д.т.н., професор Комар В. О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### **ЗАВДАННЯ** **НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

- \_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема роботи \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Керівник роботи \_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджена наказом вищого навчального закладу від  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_
2. Термін подання студентом роботи \_\_\_\_\_ (дата попереднього захисту)
3. Вихідні дані до роботи: Перелік літературних джерел за тематикою роботи:
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
4. Зміст текстової частини \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Спеціальна частина	Керівник роботи Тептя В. В., к.т.н., доц., доцентка кафедри ЕСС	«__»__20__	«__»__20__
Охорона праці	Бондаренко Є. А. д.т.н., проф., професор каф. ЕСС	«__»__20__	«__»__20__

7. Дата видачі завдання «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапів	Термін виконання етапів роботи		При-мітка
		початок	кінець	
1	Формування та затвердження теми БКР	01.12.202__	01.02.202__	
2	Вступ. Огляд літературних джерел	02.02.202__	12.02.202__	
3	Виконання теоретичної частини БКР (розділ 1 БКР)	13.02.202__	04.03.202__	
4	Виконання практичної частини БКР (розділ 2 БКР)	05.03.202__	04.04.202__	
5	Виконання рекомендаційної частини БКР (розділ 3 БКР)	05.04.202__	02.05.202__	
6	Виконання розділу охорона праці (розділ 4 БКР)	03.05.202__	12.05.202__	
7	Формування висновків по роботі	13.05.202__	16.05.202__	
8	Оформлення пояснювальної записки	17.05.202__	25.05.202__	
9	Виконання графічної частини та оформлення презентації	26.05.202__	31.05.202__	
10	Перевірка БКР на плагіат. Попередній захист БКР	01.06.202__	06.06.202__	
11	Рецензування БКР	07.06.202__	09.06.202__	
12	Захист БКР	10.06.202__	26.06.202__	

Студент

\_\_\_\_\_ ( підпис )

\_\_\_\_\_ ( ініціали та прізвище )

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

\_\_\_\_\_ ( ініціали та прізвище )

## ДОДАТОК А.2

### Зразок індивідуального завдання на виконання БКП

Вінницький національний технічний університет  
Факультет електроенергетики та електромеханіки  
Кафедра електричних станцій та систем  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»  
Спеціальність – 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
Освітньо-професійна програма – Електроенергетика та електротехніка

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри ЕСС**  
д.т.н., професор Комар В. О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### **ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

- \_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема проєкту \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Керівник проєкту \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
- затверджена наказом вищого навчального закладу від  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_
2. Термін подання студентом роботи (дата попереднього захисту) \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до проєкту: Перелік літературних джерел за тематикою роботи: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## 6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Спеціальна частина	Керівник проєкту Тептя В. В., к.т.н., доц., доцент кафедри ЕСС	«__»__20__	«__»__20__
Охорона праці	Бондаренко Є. А. д.т.н., проф., професор каф. ЕСС	«__»__20__	«__»__20__

7. Дата видачі завдання «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапів	Термін виконання етапів роботи		Примітка
		початок	кінець	
1	Формування та затвердження теми БКП	01.12.202__	01.02.202__	
2	Огляд літературних джерел. Завершення написання загалом 1-го розділу БКП	02.02.202__	12.02.202__	
3	Завершення написання загалом 2-го розділу БКП	13.02.202__	04.03.202__	
4	Завершення написання загалом 3-го розділу БКП	05.03.202__	04.04.202__	
5	Завершення написання загалом 4-го розділу БКП	05.04.202__	02.05.202__	
6	Завершення написання загалом розділу охорона праці	03.05.202__	12.05.202__	
7	Формування висновків по роботі	13.05.202__	16.05.202__	
8	Оформлення пояснювальної записки	17.05.202__	25.05.202__	
9	Виконання графічної частини та оформлення презентації	26.05.202__	31.05.202__	
10	Перевірка БКП на плагіат. Попередній захист БКП	01.06.202__	06.06.202__	
11	Рецензування БКП	07.06.202__	09.06.202__	
12	Захист БКП	10.06.202__	26.06.202__	

Студент \_\_\_\_\_

( підпис )

\_\_\_\_\_ ( ініціали та прізвище )

Керівник проєкту \_\_\_\_\_

( підпис )

\_\_\_\_\_ ( ініціали та прізвище )

## ДОДАТОК Б

### ВІДГУК

**керівника бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту)**

студента (-ки) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної  
роботи (проєкту)**

\_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)

## Пам'ятка керівнику про складання відгуку

Відгук складається у довільній формі (використання бланків-шаблонів неприпустимо) із зазначенням: актуальності теми; відповідності виконаної роботи виданому завданню; короткого критичного огляду змісту окремих частин роботи із зазначенням найбільш важливих і значущих питань, у яких виявилася самостійність студента, його рівень теоретичної та практичної підготовки, ерудиція, знання фахової літератури; підготовленості студента до прийняття сучасних рішень, умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні інженерні рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, використовувати елементи моделювання; своєчасності виконання календарного плану; недоліків роботи та інших питань, які характеризують професійні якості студента, зокрема оцінку («А», «В», «С», «D», «E», «FX»). Висновки щодо відповідності якості підготовки студента вимогам освітньої програми і можливості присвоєння йому ступеня бакалавра та кваліфікації (формулювання згідно з навчальним планом).

## ДОДАТОК В

### РЕЦЕНЗІЯ на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект)

студента (-ки) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Рецензент

\_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)

М.П.

Печатка установи, організації рецензента

## Пам'ятка рецензенту

Рецензія складається у довільній формі (використання бланків-шаблонів неприпустимо) із зазначенням: відповідності кваліфікаційної роботи (проєкту) затвердженій темі та завданню; актуальності теми; загального огляду змісту роботи, при цьому рецензент оцінює кожний розділ роботи, глибину техніко-економічного обґрунтування прийняття рішень (для проєкту); ступеня використання сучасних досягнень у певній галузі; оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів; правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень; якості виконання пояснювальної записки, відповідності креслеників вимогам стандартів; можливості впровадження результатів; недоліків; оцінки («А», «В», «С», «D», «E», «FX»), яку на думку рецензента заслуговує робота та її відповідність вимогам, можливості присвоєння студенту ступеня бакалавра та кваліфікації (формулювання згідно з навчальним планом).

## ДОДАТОК Г

### Форма заяви на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Завідувачу кафедри електричних станцій та систем  
Вінницького національного технічного університету  
д.т.н., професору Комару В. О.

студента(ки) 4-го курсу гр. 1ЕЕ-196  
денної (заочної) форми навчання  
Сидорова Івана Петровича  
тел. 067-322-22-33  
e-mail \_\_\_\_\_

### ЗАЯВА

Прошу Вашого дозволу на написання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) за освітньо-професійною програмою «Електричні станції» («Електричні системи та мережі») спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на тему «\_\_\_\_\_».

Керівником БКР (БКП) прошу призначити к.т.н., доцентку, доцентку кафедри ЕСС Тептю В. В.

Здобувач \_\_\_\_\_  
Дата Підпис

Науковий керівник \_\_\_\_\_  
Дата Підпис

## ДОДАТОК Д.1

### Зразок титульної сторінки бакалаврської кваліфікаційної роботи

Вінницький національний технічний університет  
Факультет електроенергетики та електромеханіки  
Кафедра електричних станцій та систем

#### Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему:

#### «ЗАСОБИ КОМПЕНСАЦІЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ»

Виконав: студент 4 курсу, групи 2ЕЕ-196  
спеціальності 141 – «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»  
за ОП «Електричні системи та мережі»,  
Гончарук В. С. \_\_\_\_\_

Керівник: к.т.н., доц., доцентка каф. ЕСС.  
\_\_\_\_\_Тептя В. В.\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Рецензент: \_\_\_\_\_  
(наук.ступінь, вч.звання, назва кафедри)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

**Допущено до захисту**  
Завідувач кафедри ЕСС  
д.т.н., професор Комар В. О.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Вінниця ВНТУ – 20\_\_ рік

## ДОДАТОК Д.2

### Зразок титульної сторінки бакалаврського кваліфікаційного проєкту

Вінницький національний технічний університет  
Факультет електроенергетики та електромеханіки  
Кафедра електричних станцій та систем

### Пояснювальна записка

до бакалаврського кваліфікаційного проєкту на тему:

### «ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПОТУЖНІСТЮ 24 МВт»

Виконав: студент 4 курсу групи 1ЕЕ-196  
спеціальності 141 – «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»  
за ОП «Електричні станції»,  
Петренко В. С. \_\_\_\_\_

Керівник: к.т.н., доц., доцентка каф. ЕСС.  
\_\_\_\_\_ Тептя В. В. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Рецензент: \_\_\_\_\_  
(наук.ступінь, вч.звання, назва кафедри)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

**Допущено до захисту**  
Завідувач кафедри ЕСС  
д.т.н., професор Комар В. О.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Вінниця ВНТУ – 20\_\_ рік

Підпис і дата	
нв. № дубл.	
Зам. інв. №	
Підпис і дата	
нв. № ориг.	

**ДОДАТОК Е.1**  
**Зразок анотації БКР (БКП)**

**АНОТАЦІЯ**

УДК 621.316.3

Петренко Іван Андрійович «Розвиток фрагменту розподільних електричних мереж 110-35 кВ акціонерного товариства «Вінницяобленерго» з аналізом впливу фотоелектричних станцій на втрати електроенергії». Бакалаврська кваліфікаційна робота за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма – «Електричні системи та мережі». Вінниця : ВНТУ, 2022. 65 с.

Укр. мовою Бібліогр.: 46 назв; рис.: 27; табл. 14.

У бакалаврській кваліфікаційній роботі виконано розрахунки з розвитку електричної мережі 110-35 кВ АТ «Вінницяобленерго» з аналізом впливу фотоелектричних станцій на втрати електроенергії. При використанні математичних моделей було проведено розрахунок оптимального розвитку електричної мережі, який забезпечить надійне електропостачання споживачів. Використовуючи програму Втрати-High Voltages було досліджено вплив потужності генерування СЕС та місце приєднання СЕС на втрати потужності у мережі.

Новизною даної роботи стало дослідження чутливості вузла в електричній мережі, як інструменту оптимального вибору підключення СЕС.

В розділі з охорони праці розроблено комплекс заходів, що дозволяють зменшити вплив небезпечних та шкідливих факторів на персонал підстанцій 110/10 кВ.

Ключові слова: генерування, потужність, чутливість, сонячна електрична станція, розосереджені джерела енергії.

**ДОДАТОК Е.2**  
**Зразок анотації БКР (БКП) англійською мовою**

**ABSTRACT**

Petrenko Ivan «Development of a fragment of 110-35 kV electrical distribution networks of Joint Stock Company «Vinnytsiaoblenerho» with analysis of the impact of photovoltaic stations on electricity losses». Master's qualification work in specialty 141 – «Electric power, electrical engineering and electromechanics». – Vinnytsia : VNTU. 2022. 65 pp.

In Ukrainian language. Bibliographer: 46 titles; fig.: 27; tabl. 14.

In the Bachelor qualification work, calculations on the development of the 110-35 kV electric network of the joint-stock company «Vinnytsiaoblenergo» with the analysis of the impact of photovoltaic stations on electricity losses are performed. When using mathematical models, the calculation of the optimal development of the electrical network was carried out, which will provide a reliable power supply to consumers. Using the Loss-HighVoltages program, the influence of SES generation power and SES connection point on network power losses was investigated.

The novelty of this work was the study of the sensitivity of the node in the electrical network, as a tool for optimal selection of SES connection.

The labor protection section has developed a set of measures to reduce the impact of hazardous and harmful factors on the personnel of 110/10 kV substations.

Keywords: generation, power, solar power plant, dispersed energy sources.

## ДОДАТОК Ж.1

### Зразок змісту бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі роботи

#### ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 Електроенергетичні системи з відновлюваними джерелами електроенергії.....	8
1.1 Особливості функціонування електричних мереж з електростанціями, які використовують відновлювані джерела енергії.....	8
1.2 Визначення потужності резерву джерела централізованого живлення для забезпечення балансової надійності ЛЕС.....	18
1.3 Висновки до розділу 1.....	23
2 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ІНТЕГРУВАННЯ ФЕС В ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ.....	24
2.1 Визначення показника якості функціонування електричної мережі.....	24
2.2 Узгодження графіків генерування ФЕС та електричного навантаження електричної мережі.....	38
2.3. Висновки до розділу 2.....	44
3 ПРИКЛАД ВПЛИВУ ГЕНЕРУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ НА БАЛАНСОВУ НАДІЙНІСТЬ ЛОКАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ.....	45
3.1 Визначення імовірнісних характеристик генерування Гальжбіївської ФЕС для фрагменту схеми електричних мереж 10 кВ Ямпільського району.....	45
3.2 Визначення ємності накопичувача як елемента підвищення балансової надійності локальних електричних систем.....	48

3.3	Визначення оптимальної потужності резерву локальної електричної системи з урахуванням генерування ФЕС.....	53
3.4	Засоби покращання балансової надійності локальної електричної системи .....	56
3.5	Висновки до розділу 3 .....	60
4	ОХОРОНА ПРАЦІ .....	61
4.1	Задачі розділу .....	61
4.2	Аналіз умов праці робіт, при обслуговуванні ліній електропередач. ....	62
4.3	Розробка організаційно-технічних рішень з охорони праці під час ремонту та обслуговування ліній електропередач. ....	64
4.4	Розрахунок заземлювального пристрою ВРУ-10 кВ.....	65
	ВИСНОВКИ.....	68
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70
	ДОДАТКИ.....	72
	Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки кваліфікаційної роботи .....	73
	Додаток Б (обов'язковий). Ілюстративний матеріал.....	74

## ДОДАТОК Ж.2

### Зразок змісту бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту

#### Зміст

Вступ.....	7
1 Розрахунок графіків електричних навантажень станції.....	11
2 Вибір основного обладнання .....	16
3 Проєктування головної електричної схеми станції .....	17
3.1 Вибір структурної схеми .....	17
3.2 Вибір схеми ВРУ-220 кВ.....	19
3.3 Вибір схеми власних потреб .....	21
4 Розрахунок струмів короткого замикання, визначення максимальних струмів приєднань та імпульсів квадратичного струму .....	23
4.1 Розрахунок струмів короткого замикання.....	23
4.2 Визначення максимальних струмів приєднань та імпульсів квадратичного струму.....	32
5 Вибір комутаційної апаратури та струмоведучих частин.....	36
5.1 Вибір вимикачів та роз'єднувачів .....	36
5.2 Вибір струмопровідних частин.....	37
5.3 Вибір кабелів в РУВП-6 кВ .....	40
6 Вибір вимірювальних трансформаторів засобів обмеження перенапруг, високочастотних загороджувачів та акумуляторної батареї .....	41
6.1 Вибір вимірювальних трансформаторів .....	41
6.2 Вибір засобів обмеження перенапруг та високочастотних загороджувачів .....	44
6.3 Вибір акумуляторної батареї .....	44
7 Охорона праці .....	46
7.1 Задачі розділу. Аналіз умов праці робіт, пов'язаних з обслуговуванням трансформаторів ТЕЦ.....	46

					<b>08-13.БКП.021.00.061 ПЗ</b>				
Зм. Арк.	№ Документа	Підпис	Дата						
Розроб.	Прізвище			<b>ТЕМА БКП</b>			Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір							3	61	
Н.контр.							<b>ВНТУ, зр.. 1ЕЕ-196</b>		
Затвер.									



## ДОДАТОК И

### Приклади оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел БКР (БКП) з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<b>Книги: Один автор</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с.</li> <li>2. Бондаренко В. Г. Немеркнуча слава новітніх запорожців: історія Українського Вільного козацтва на Запоріжжі (1917-1920 рр.) : монографія. Запоріжжя, 2017. 113 с.</li> <li>3. Бондаренко В. Г. Український вільнокозацький рух в Україні та на еміграції (1919-1993 рр.) : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 600 с.</li> <li>4. Parker J. Principles of scientific research. 7th ed. London : Editorial, 2017. 301 p.</li> </ol>
<b>Два автори</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с.</li> <li>2. Білобровко Т. І., Кожуховська Л. П. Філософія науки й управління освітою : навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2015. 166 с.</li> <li>3. Богма О. С., Кисильова І. Ю. Фінанси : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 102 с.</li> <li>4. Гура О. І., Гура Т. Є. Психологія управління соціальною організацією : навч. посіб. 2-ге вид., доп. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 212 с.</li> </ol>
<b>Три автори</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с.</li> <li>2. Кузнецов М. А., Фоменко К. І., Кузнецов О. І. Психічні стани студентів у процесі навчально-пізнавальної діяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2015. 338 с.</li> <li>3. Якобчук В. П., Богоявленська Ю. В., Тищенко С. В. Історія економіки та економічної думки : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2015. 476 с.</li> </ol>
<b>Чотири і більше авторів</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Науково-практичний коментар Кримінального кодексу України : станом на 10 жовт. 2016 р. / К. І. Беліков та ін. ; за заг. ред. О. М. Литвинова. Київ : ЦУЛ, 2016. 528 с.</li> <li>2. Бікулов Д. Т, Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с.</li> <li>3. Основи охорони праці : підручник / О. І. Запорожець та ін. 2-ге вид. Київ : ЦУЛ, 2016. 264 с.</li> <li>4. Клименко М. І., Панасенко Є. В., Стреляев Ю. М., Ткаченко І. Г. Варіаційне числення та методи оптимізації : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 84 с.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<b>Автор(и) та редактор(и)/упорядники</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Березенко В. В. PR як сфера наукового знання : монографія / за заг. наук. ред. В. М. Манакіна. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 362 с.</li> <li>2. Бутко М. П., Неживенко А. П., Пепа Т. В. Економічна психологія : навч. посіб. / за ред. М. П. Бутко. Київ : ЦУЛ, 2016. 232 с.</li> <li>3. Дахно І. І., Алієва-Барановська В. М. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.</li> </ol>
<b>Без автора</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25 років економічному факультету: історія та сьогодення (1991-2016) : ювіл. вип. / під заг. ред. А. В. Череп. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 330 с.</li> <li>2. Криміналістика : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Галана ; уклад. Ж. В. Удовенко. Київ : ЦУЛ, 2016. 320 с.</li> <li>3. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: С. О. Якубовського, Ю. О. Ніколаєва. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с.</li> <li>4. Науково-практичний коментар Бюджетного кодексу України / за заг. ред. Т. А. Латковської. Київ : ЦУЛ, 2017. 176 с.</li> <li>5. Службове право: витоки, сучасність та перспективи розвитку / за ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Запоріжжя, 2017. 328 с.</li> <li>6. Сучасне суспільство: філософсько-правове дослідження актуальних проблем : монографія / за ред. О. Г. Данильяна. Харків : Право, 2016. 488 с.</li> </ol>
<b>Багатотомні видання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с.</li> <li>2. Лодий П. Д. Сочинения : в 2 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. А. В. Синицына. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2015. Т. 1. 306 с.</li> <li>3. Новицкий О. М. Сочинения : в 4 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков ; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозговая. Киев ; Мелитополь: НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2017. Т. 1. 382 с.</li> </ol>
<b>Автореферати дисертацій</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бондар О. Г. Земля як об'єкт права власності за земельним законодавством України : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ, 2005. 20 с.</li> <li>2. Гнатенко Н. Г. Групи інтересів у Верховній Раді України: сутність і роль у формуванні державної політики : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.02. Київ, 2017. 20 с.</li> <li>3. Кулініч О. О. Право людини і громадянина на освіту в Україні та конституційно-правовий механізм його реалізації : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.02. Маріуполь, 2015. 20 с.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Дисертації	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Авдєєва О. С. Міжконфесійні відносини у Північному Приазов'ї (кінець XVIII - початок XX ст.) : дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01 / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2016. 301 с.</li> <li>2. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с.</li> <li>3. Вініченко О. М. Система динамічного контролю соціально-економічного розвитку промислового підприємства : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Дніпро, 2017. 424 с.</li> </ol>
Законодавчі та нормативні документи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.</li> <li>2. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. <i>Голос України</i>. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22.</li> <li>3. Повітряний кодекс України : Закон України від 19.05.2011 р. № 3393-VI. <i>Відомості Верховної Ради України</i>. 2011. № 48-49. Ст. 536.</li> <li>4. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: <a href="http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18">http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18</a> (дата звернення: 15.11.2017).</li> <li>5. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 4. С. 530–543.</li> <li>6. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. № 40. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 20. С. 136–141.</li> </ol>
Архівні документи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лист Голови Спілки «Чорнобиль» Г. Ф. Лепіна на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Масола щодо реєстрації Статуту Спілки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. <i>ЦДАГО України</i> (Центр. держ. архів громад. об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71.</li> <li>2. Матеріали Ради Народних комісарів Української Народної Республіки. <i>ЦДАВО України</i> (Центр. держ. архів вищ. органів влади та упр. України). Ф. 1061. Оп. 1. Спр. 8–12. Копія; Ф. 1063. Оп. 3. Спр. 1–3.</li> <li>3. Наукове товариство ім. Шевченка. <i>Львів. наук. б-ка ім. В. Стефаніка НАН України</i>. Ф. 1. Оп. 1. Спр. 78. Арк. 1–7.</li> </ol>
Патенти	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.</li> <li>2. Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<b>Препринти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1).</li> <li>2. Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. 19 с.: ил., табл. (Препринт. НАН Украины, Нац. науч. центр «Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ2006-4).</li> </ol>
<b>Стандарти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).</li> <li>2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с.</li> <li>3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ 3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).</li> </ol>
<b>Каталоги</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горницкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк : Лебедь, 2005. 228 с.</li> <li>2. Історико-правова спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Романова, О. В. Земляніщина. Харків, 1996. 64 с.</li> <li>3. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Зобків та ін.; Упр. культури Львів. облдержадмін., Львів. іст. музей. Львів : Новий час, 2003. 160 с.</li> </ol>
<b>Бібліографічні показники</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Боротьба з корупцією: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 2 / уклад.: О. В. Левчук, відп. за вип. Н. М. Чала ; Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 60 с.</li> <li>2. Микола Лукаш : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Савчин. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 10).</li> <li>3. Лисодед О. В. Бібліографічний довідник з кримінології (1992-2002) / ред. О. Г. Кальман. Харків : Одисей, 2003. 128 с.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<p>Частина видання:</p> <p><b>книги</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Баймуратов М. А. Имплементация норм международного права и роль Конституционного Суда Украины в толковании международных договоров / М. А. Баймуратов. <i>Михайло Баймуратов: право як буття вченого</i> : зб. наук. пр. до 55-річчя проф. М. О. Баймуратова / упоряд. та відп. ред. Ю. О. Волошин. Київ, 2009. С. 477–493.</li> <li>2. Гетьман А. П. Екологічна політика держави: конституційно-правовий аспект. <i>Тридцять лет с экологическим правом</i> : избранные труды. Харьков, 2013. С. 205–212.</li> <li>3. Коломоець Т. О. Адміністративна деліктологія та адміністративна деліктність. <i>Адміністративне право України</i> : підручник / за заг. ред. Т. О. Коломоець. Київ, 2009. С. 195–197.</li> <li>4. Алексеев В. М. Правовий статус людини та його реалізація у взаємовідносинах держави та суспільства в державному управлінні в Україні. <i>Теоретичні засади взаємовідносин держави та суспільства в управлінні</i> : монографія. Чернівці, 2012. С. 151–169.</li> </ol>
<p>Частина видання:</p> <p><b>матеріалів конференцій (тези, доповіді)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антонович М. Жертви геноцидів першої половини ХХ століття: порівняльно-правовий аналіз. <i>Голодомор 1932-1933 років: втрати української нації</i> : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 4 жовт. 2016 р. Київ, 2017. С. 133–136.</li> <li>2. Анциперова І. І. Історико-правовий аспект акту про бюджет. <i>Дослідження проблем права в Україні очима молодих вчених</i> : тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 24 квіт. 2014 р.). Запоріжжя, 2014. С. 134–137.</li> <li>3. Кононенко Н. Методологія толерантності в системі суспільних відносин. <i>Формирование толерантного сознания в обществе</i> : матеріали VII міжнар. антитерорист. форуму (Братислава, 18 нояб. 2010 г.). Киев, 2011. С. 145–150.</li> <li>4. Микитів Г. В., Кондратенко Ю. Позатекстові елементи як засіб формування медіакультури читачів науково-популярних журналів. <i>Актуальні проблеми медіаосвіти в Україні та світі</i> : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 3-4 берез. 2016 р. Запоріжжя, 2016. С. 50–53.</li> <li>5. Соколова Ю. Особливості впровадження проблемного навчання хімії в старшій профільній школі. <i>Актуальні проблеми та перспективи розвитку медичних, фармацевтичних та природничих наук</i> : матеріали III регіон. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 29 листоп. 2014 р. Запоріжжя, 2014. С. 211–212.</li> </ol>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Частина видання: <b>довідкового видання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кучеренко І. М. Право державної власності. <i>Великий енциклопедичний юридичний словник</i> / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 673.</li> <li>2. Пирожкова Ю. В. Благодійна організація. <i>Адміністративне право України</i> : словник термінів / за ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55.</li> <li>3. Сірий М. І. Судова влада. <i>Юридична енциклопедія</i>. Київ, 2003. Т. 5. С. 699.</li> </ol>
Частина видання: <b>продовжуваного видання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коломоєць Т. О. Оцінні поняття в адміністративному законодавстві України: реалії та перспективи формулювання їх застосування. <i>Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки</i>. Запоріжжя, 2017. № 1. С. 36–46.</li> <li>2. Левчук С. А., Рак Л. О., Хмельницький А. А. Моделювання статичного деформування складеної конструкції з двох пластин за допомогою матриць типу Гріна. <i>Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій</i>. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.</li> <li>3. Тарасов О. В. Міжнародна правосуб'єктність людини в практиці Нюрнберзького трибуналу. <i>Проблеми законності</i>. Харків, 2011. Вип. 115. С. 200–206.</li> </ol>
Частина видання: <b>періодичного видання (журналу, газети)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кулініч О. О. Право на освіту в системі конституційних прав людини і громадянина та його гарантії. <i>Часопис Київського університету права</i>. 2007. № 4. С. 88–92.</li> <li>2. Коломоєць Т., Колпаков В. Сучасна парадигма адміністративного права: генеза і поняття. <i>Право України</i>. 2017. № 5. С. 71–79.</li> <li>3. Коваль Л. Плюси і мінуси дистанційної роботи. <i>Урядовий кур'єр</i>. 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5.</li> <li>4. Bletska D. I., Glukhov K. E., Frolova V. V. Electronic structure of 2H-SnSe<sub>2</sub>: ab initio modeling and comparison with experiment. <i>Semiconductor Physics Quantum Electronics &amp; Optoelectronics</i>. 2016. Vol. 19, No 1. P. 98–108.</li> </ol>
<b>Електронні ресурси</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влада очима історії : фотовиставка. URL: <a href="http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?id=15725757&amp;">http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?id=15725757&amp;</a> (дата звернення: 15.11.2017).</li> <li>2. Шарая А. А. Принципи державної служби за законодавством України. <i>Юридичний науковий електронний журнал</i>. 2017. № 5. С. 115–118. URL: <a href="http://lsei.org.ua/5_2017/32.pdf">http://lsei.org.ua/5_2017/32.pdf</a>. (дата звернення: 15.11.2021)</li> <li>3. Яцків Я. С., Маліцький Б. А., Бублик С. Г. Трансформація наукової системи України протягом 90-х років ХХ століття: період переходу до ринку. <i>Наука та інновації</i>. 2016. Т. 12, № 6. С. 6–14. DOI: <a href="https://doi.org/10.15407/scin12.06.006">https://doi.org/10.15407/scin12.06.006</a>.</li> </ol>

**ДОДАТОК К**  
**Приклад оформлення ілюстративної частини обов'язкових додатків**  
**бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту)**

Додаток К  
(обов'язковий)

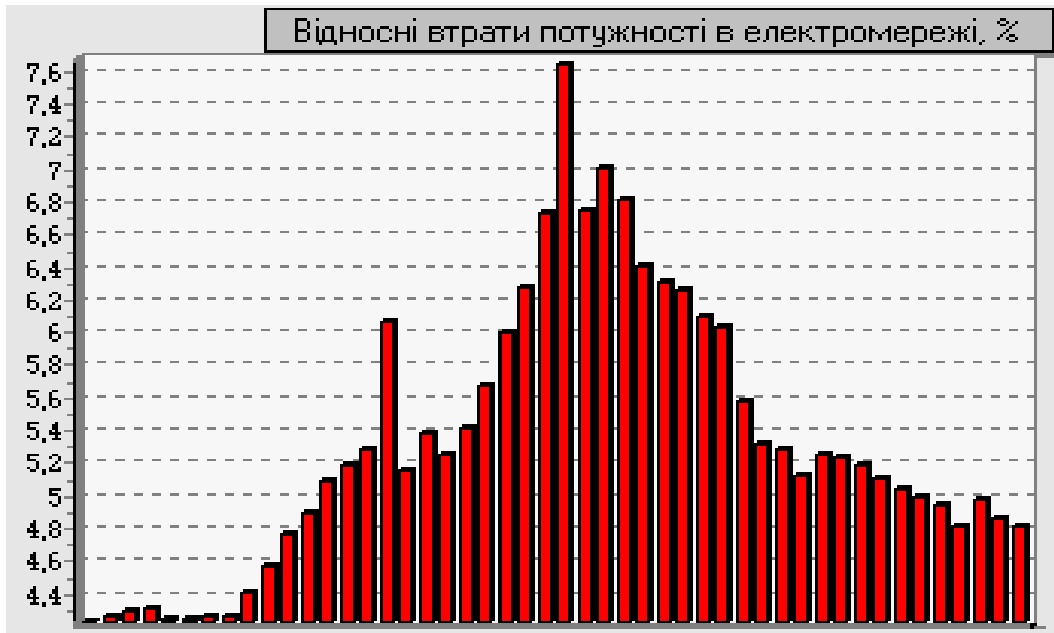
**ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА**

**ЗАСОБИ КОМПЕНСАЦІЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ**  
**ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ**

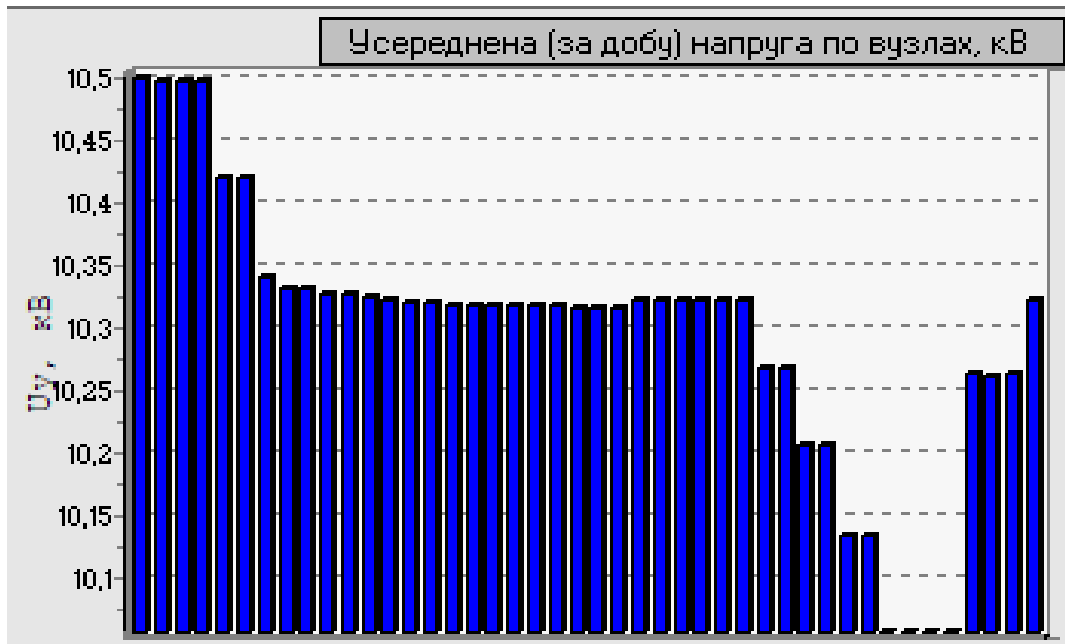
*(Назва бакалаврської кваліфікаційної роботи або проєкту)*

Студент \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали та прізвище)



а)



б)

Рисунок К.1 – Зміни протягом доби втрат потужності в ЛЕС (а) та середнього значення напруги у вузлах (б)

## ДОДАТОК Л

### Приклад оформлення графічної частини обов'язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту)

Додаток В  
(обов'язковий)

#### ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

#### ЗАСОБИ КОМПЕНСАЦІЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ГЕНЕРУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

*(Назва бакалаврської кваліфікаційної роботи або проєкту)*

Студент \_\_\_\_\_  
( підпис ) ( ініціали та прізвище )

Керівник роботи (проєкту) \_\_\_\_\_  
( підпис ) ( ініціали та прізвище )



**ДОДАТОК Н**  
**ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ)**

Назва роботи: \_\_\_\_\_

Тип роботи: \_\_\_\_\_  
(кваліфікаційна робота, проєкт, реферат, аналітичний огляд, інше (вказати))

Підрозділ \_\_\_\_\_  
(кафедра, факультет (інститут), навчальна група)

Науковий керівник \_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали, посада)

**Показники звіту подібності**

Plagiat.pl (StrikePlagiarism)		Unicheck	
КП1		Оригінальність	
КП2			
Тривога/Білі знаки	/	Схожість	

**Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)**

Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її автора. Роботу направити на доопрацювання.

Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Заявляю, що ознайомлений (-на) з повним звітом подібності, який був згенерований Системою щодо роботи (додається)

Автор \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

**Опис прийнятого рішення**

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

Особа, відповідальна за перевірку \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Експерт \_\_\_\_\_  
(за потреби) (підпис) (прізвище, ініціали, посада)

**ДОДАТОК П**  
**Форма протоколу попереднього захисту бакалаврської**  
**кваліфікаційної роботи (проєкту)**

**ПРОТОКОЛ**  
попереднього захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Студент \_\_\_\_\_

Група \_\_\_\_\_

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи

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

Науковий керівник \_\_\_\_\_

На попередній захист подано матеріали:

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

Зауваження наукового керівника \_\_\_\_\_

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

Висновок наукового керівника \_\_\_\_\_

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

Зауваження членів комісії \_\_\_\_\_

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

Висновок комісії з попереднього захисту \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Члени комісії:

1. Науковий керівник

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

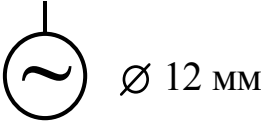
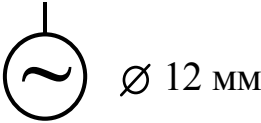
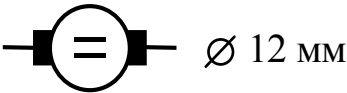
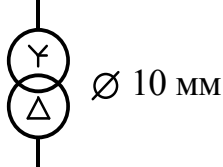
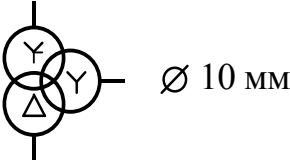
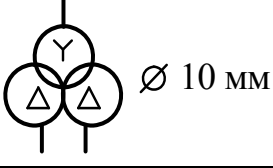
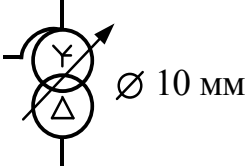
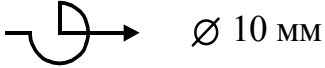
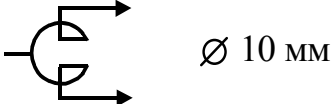
Підписи

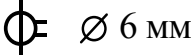
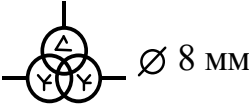
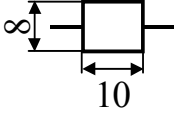
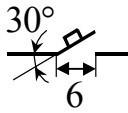
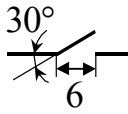
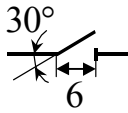
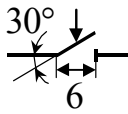
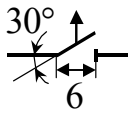
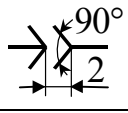
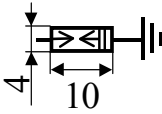
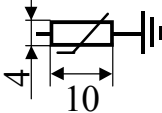
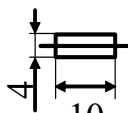
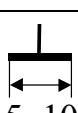
\_\_\_\_\_


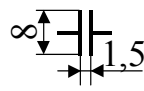
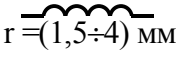
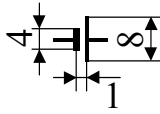
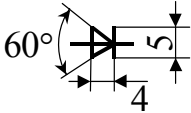
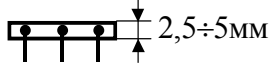
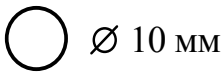
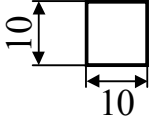
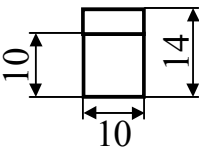
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ДОДАТОК Р**  
**Умовні позначення в схемах електричних з'єднань**

Вид елемента 1	Код 2	Графічне позначення 3
1. Генератор	G (M)	
2. Синхронний компенсатор	G (C)	
3. Машина постійного струму	G (M)	
4. Трансформатор:	T	
- двообмотковий		
- триобмотковий		
- з розщепленою обмоткою НН		
5. Автотрансформатор з РПН		
6. Реактор:		
- одинарний		
- здвоєний		

1	2	3
7. Трансформатор струму	ТА	 $\varnothing 6 \text{ мм}$
8. Трансформатор напруги		 $\varnothing 8 \text{ мм}$
9. Вимикач	Q	
10. Автоматичний вимикач		
11. Рубильник	QS	
12. Роз'єднувач	QS	
13. Короткозамикач	QN	
14. Відокремлювач	QR	
15. Роз'ємне з'єднання		
16. Розрядник вентиляний або магнітовентильний	FV	
17. Обмежувач перенапруг	FV	
18. Запобіжник	F	
19. Корпус		

1	2	3
20. Заземлення		
21. Конденсатор	C	
22. Котушка індуктивності	L	
23. Елемент гальванічний або акумулятор	G	
24. Діод	VD	
25. Шина		
26. Вимірювальні прилади		
- показувальні		
- реєструвальні		
- інтегрувальні		

**ДОДАТОК С**  
**Зразок технічного завдання БКП**

**ДОДАТОК Б**  
**(обов'язковий)**  
**Технічне завдання БКП**

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Факультет електроенергетики та електромеханіки  
Кафедра електричних станцій і систем

ПОГОДЖЕНО

Керівник або заступник \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ назва підприємства або установи

\_\_\_\_\_ ініціали та прізвище (підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

(заповнюється для робіт, що виконуються  
на замовлення сторонніх організацій)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ЕСС

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ В. О. Комар

(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

на виконання бакалаврського кваліфікаційного проекту  
на тему:

«\_\_\_\_\_»  
назва теми бакалаврської кваліфікаційної роботи

08-13.БКП.ХХХ.00.00Х ТЗ

Керівник: \_\_\_\_\_  
наук. ступінь, вчене звання, посада

(підпис)

(прізвища, ініціали)

Студент групи \_\_\_\_\_  
назва групи

(підпис)

(прізвища, ініціали)

Вінниця ВНТУ – 202\_ р.

## 1. Підстава для виконання бакалаврського кваліфікаційного проєкту

а) актуальність досліджень і обґрунтування необхідності виконання БКР (3-7 рядків)

б) наказ ректора ВНТУ № \_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_ 202\_\_ р. про затвердження теми бакалаврської кваліфікаційної роботи.

## 2. Мета і призначення БКП

а) мета – (зі вступу роботи);

б) призначення розробки – виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи.

## 3. Вихідні дані для проведення проєкту

(вказати конкретні літературні джерела, які використовувалися при написанні роботи (взяті зі списку використаної літератури монографії і наукові статті (окрім підручників і навч. посібників), а також фінансову звітність досліджуваного підприємства (вказати за які роки), офіційні статистичні дані, законодавчо-нормативні акти).

## 4. Технічні вимоги до виконання БКП

Передбачається \_\_\_\_\_.

– технічне завдання: \_\_\_\_\_.

– елементна база: \_\_\_\_\_.

– конструктивне виконання: \_\_\_\_\_.

– показники технологічності: \_\_\_\_\_.

– технічне обслуговування і ремонт: \_\_\_\_\_.

– живлення об'єкта: \_\_\_\_\_.

## 5. Економічні показники

Визначити основні техніко-економічні показники \_\_\_\_\_.

## 6. Етапи БКП та очікувані результати

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання		Очікувані результати
		початок	кінець	
1	Формування та затвердження теми БКП.	01.12.202_	01.02.202_	формування технічного завдання
2	Огляд літературних джерел. Завершення написання загалом 1-го розділу БКП	02.02.202_	12.02.202_	аналітичний огляд літературних джерел, задачі досліджень, розділ 1 ПЗ
3	Завершення написання загалом 2-го розділу БКП	13.02.202_	04.03.202_	розділ 2
4	Завершення написання загалом 3-го розділу БКП	05.03.202_	04.04.202_	розділ 3

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання		Очікувані результати
		початок	кінець	
5	Завершення написання загалом 4-го розділу БКП	05.04.202_	02.05.202_	розділ 4
6	Завершення написання загалом розділу охорона праці	03.05.202_	12.05.202_	розділ 5
7	Формування висновків по роботі	13.05.202_	16.05.202_	висновки
8	Оформлення пояснювальної записки	17.05.202_	25.05.202_	пояснювальна записка
9	Виконання графічної частини та оформлення презентації	26.05.202_	31.05.202_	плакати, презентація
10	Перевірка БКП на плагіат. Попередній захист БКП	01.06.202_	06.06.202_	
11	Рецензування БКП	07.06.202_	09.06.202_	
12	Захист БКП	10.06.202_	26.06.202_	

## **7. Очікувані результати**

В результаті виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи очікується одержання обґрунтованих рекомендацій та пропозицій, які можуть бути використані на досліджуваному об'єкті (вказати назву) з метою підвищення ефективності його діяльності та покращення енергоефективності.

## **8. Матеріали, що подаються до захисту БКП**

Пояснювальна записка БКП (переплетений паперовий екземпляр), ілюстративні матеріали, відгук наукового керівника, відгук рецензента, протоколи складання державних іспитів, протокол перевірки БКП на наявність текстових запозичень.

## **9. Порядок контролю виконання та захисту БКП**

Виконання етапів розрахункової документації БКП контролюється науковим керівником згідно зі встановленими термінами. Захист БКП відбувається на засіданні Екзаменаційної комісії, затвердженої наказом ректора.

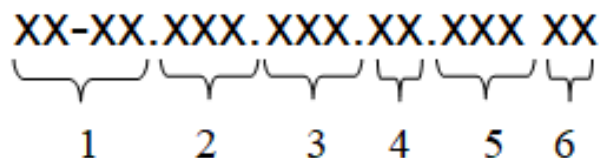
## **10. Вимоги до оформлення БКР**

Вимоги викладені в «Положенні про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. СУЯ ВНТУ-03.02.02-П.001.01:21», 2021 р.

## ДОДАТОК Т

### Рекомендації для умовних позначень текстових і графічних документів у бакалаврських кваліфікаційних роботах (проєктах)

Для класифікаційних робіт у ВНТУ застосована предметна система умовних позначень, яка має таку структуру:



де 1 /XX-XX/ – числовий шифр кафедри, прийнятий у ВНТУ (шифр кафедри електричних станцій та систем 08-13);

2 /XXX/ – БКП (бакалаврський кваліфікаційний проєкт);

3 /XXX/ – порядковий номер теми кваліфікаційної роботи в наказі, яким затверджені теми кваліфікаційних робіт;

4 /XX/ – два символи позначення складених складових (від 01 до 99);

5 /XXX/ – три символи для позначення простих складових, за замовчуванням – «000»;

6 /XX/ – код неосновного конструкторського документа (ВС, СК, ПЗ, ТЗ, КЗ, ЕЗ, Е5 тощо).

Для схем позначення вибираються таким чином:

Види схем:	електрична	Е
	автоматизації	А
	гідравлічна	Г
Типи схем:	структурна	1
	функціональна	2
	принципова	3
	з'єднання	4
	підключення	5
	загальна	6
	розміщення	7
	інші	8
	об'єднана	0

Наприклад, для схеми електричної принципової – ЕЗ.

Умовні відповідні позначення проставляються на всіх аркушах пояснювальної записки та специфікацій.

Приклади позначень складових одного БКП:

08-13.БКП.015.01.065 ПЗ – пояснювальна записка;

08-13.БКП.015.02.004 ТЗ – технічне завдання;

08-13.БКП.015.03.000 КЗ – принципова кінематична схема об'єкту, розробленого за темою проєкту;

08-13.БКП.015.04.000 ЕЗ – схема електрична принципова.

## ДОДАТОК У

### Зразок направлення на рецензію

#### НАПРАВЛЕННЯ НА РЕЦЕНЗІЮ

Шановний \_\_\_\_\_  
(вчене звання, прізвище та ініціали рецензента)

Прошу Вас до «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. підготувати й надати рецензію  
(дата надання рецензії)

на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект)

на здобуття ступеня бакалавра

студента (-тки) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

на тему \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали, прізвище)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

*Електронне навчальне видання*

**Методичні вказівки  
до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт  
зі спеціальності 141 –  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
освітніх програм «Електроенергетика та електротехніка»,  
«Електричні станції» та «Електричні системи та мережі»**

Укладачі *Віра Володимирівна Тетя*  
*Вячеслав Олександрович Комар*

Рукопис оформив *В. Тетя*

Редактор *О. Цвілишена*

Оригінал-макет виготовив *Редакційно-видавничий відділ ВНТУ*

Підписано до друку 02.09.2022 р.  
Зам. № Р2022-072.

Видавець та виготовлювач –  
Вінницький національний технічний університет,  
редакційно-видавничий відділ.  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.  
Тел. (0432) 65-18-06.  
**press.vntu.edu.ua;**  
*E-mail: kivc.vntu@gmail.com.*  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.