

**Методичні вказівки
до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт
зі спеціальності «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
(освітня програма «Електромеханічні
системи автоматизації»)**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**Методичні вказівки
до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт
зі спеціальності «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»
(освітня програма «Електромеханічні
системи автоматизації»)**

Вінниця
ВНТУ
2026

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 12 від 28.05.2026 р.)

Рецензенти:

В. В. Кухарчук, доктор технічних наук, професор

О. В. Бабенко, кандидат технічних наук, доцент

Т. В. Макарова, кандидат економічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт зі спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (освітня програма «Електромеханічні системи автоматизації») / уклад.: М. М. Мошноріз, О. А. Паянок. Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2026. 66 с.

Наведені рекомендації до самостійної роботи студентів-електромеханіків над виконанням бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Даються рекомендації щодо етапів та процедури виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи, її складу та обсягу, правила оформлення роботи, вказівки щодо виконання окремих її розділів.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 Етапи та процедура виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	6
1.1 Вибір керівника та формування теми БКР	6
1.2 Написання заяви (погодження).....	7
1.3 Отримання індивідуального завдання на БКР	7
1.4 Аналіз джерел літератури за темою дослідження	8
1.5 Формування та наповнення розділів текстової частини БКР	8
1.6 Перевірка керівником завершеної текстової та графічної частини роботи	10
1.7 Перевірка гарантом роботи на відповідність положенням освітньо-професійної програми	11
1.8 Перевірка розділу охорони праці	11
1.9 Перевірка роботи на відповідність нормативним вимогам по її оформленню	12
1.10 Перевірка роботи на наявність плагіату	12
1.11 Процедура проведення попереднього захисту БКР.....	15
1.12 Рецензування роботи.....	15
1.13 Захист роботи.....	16
1.14 Захист бакалаврських кваліфікаційних робіт із застосуванням дистанційних технологій	17
2 Основні вимоги до бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	19
2.1 Основні організаційні вимоги.....	19
2.2 Основні вимоги до оформлення титульного аркушу роботи	21
2.3 Основні вимоги до оформлення індивідуального завдання	21
2.4 Основні вимоги до оформлення анотацій роботи.....	21
2.5 Основні вимоги до оформлення вступу та висновків	22
2.6 Основні вимоги до оформлення роботи	22
2.7 Основні вимоги до оформлення переліку літературних джерел.....	26
2.8 Основні вимоги до оформлення графічної частини	27
2.9 Основні вимоги до оформлення Відгуку керівника БКР	37
2.10 Основні вимоги до оформлення рецензії на БКР.....	38
2.11 Основні вимоги до оформлення змісту БКР	39
2.12 Основні вимоги до оформлення вступу БКР.....	39
2.13 Основні вимоги до оформлення висновків БКР	40
2.14 Основні вимоги до оформлення списку літератури БКР	40
2.15 Основні вимоги до оформлення додатків БКР.....	40
3 Орієнтовний зміст та обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи	42
3.1 Існуючі напрями досліджень	42
3.2 Рекомендована тематика БКР	43
3.3 Орієнтовний зміст та обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи	45
3.4 Зразки формування тем БКР	46

4 Критерії оцінювання якості бакалаврської кваліфікаційної роботи	47
5 Академічна доброчесність при виконанні та оцінюванні бакалаврських кваліфікаційних робіт	48
Перелік використаних джерел	52
Додаток А – Зразок заяви на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	53
Додаток Б – Зразок оформлення титульного аркуша БКР	54
Додаток В – Зразок оформлення індивідуального завдання на дипломне проектування.....	55
Додаток Д – Зразок анотації БКР.....	57
Додаток Е – Зразок оформлення змісту БКР.....	59
Додаток Ж – Зразок оформлення списку використаних джерел БКР	60
Додаток И – Приклад оформлення графічної частини обов’язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	61
Додаток К – Приклад формування змісту БКР залежно від обраної тематики досліджень.....	62
Додаток Л – Приклад протоколу перевірки кваліфікаційної роботи на предмет наявності текстових запозичень	63
Додаток М – Зразок відгуку керівника на бакалаврську кваліфікаційну роботу	64
Додаток Н – Зразок рецензії на бакалаврську кваліфікаційну роботу	65

Вступ

Завершальним етапом навчальної підготовки студента за освітнім ступенем «бакалавр» у ЗВО є виконання та захист бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР).

БКР – це творча, самостійна робота, під час якої підсумовуються та закріплюються теоретичні знання і практичні навички здобувачів вищої освіти, набувається досвід самостійного розв’язання інженерних задач, уміння використовувати в роботі сучасні досягнення науки і техніки.

Основна задача БКР – виконання розрахунку електромеханічної системи автоматизації, електроприводу або комплексу електричних систем транспортного засобу. Одночасно переслідується і навчальна мета, що полягає в систематизації, закріпленні та розширенні теоретичних і практичних знань здобувача вищої освіти, більш глибокому вивченні спеціального розділу.

Бакалаврська кваліфікаційна робота вважається завершеною, коли текстова частина роботи і весь графічний матеріал оформлені відповідно до вимог діючих стандартів та успішно проведена процедура перевірки БКР на наявність в ній плагіату.

Відповідальність за правильність прийнятих рішень (схемно-конструктивні і техніко-економічні рішення, методи виконання робіт), обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення несе здобувач вищої освіти – автор роботи, а також керівник дипломного проектування, який закріплений за студентом.

1 Етапи та процедура виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

1.1 Вибір керівника та формування теми БКР

1.1.1 Здобувач вищої освіти, який виконав усі вимоги навчального плану та склав усі передбачені ним заліки та екзамени, допускається до дипломного проєктування.

1.1.2 Здобувач вищої освіти має право вибору теми бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР) з числа запропонованих випускаючою кафедрою або може запропонувати свою тему з належним обґрунтуванням доцільності її розробки та можливості виконання.

1.1.3 Найбільш підготовленим здобувачам вищої освіти, які мають нахил до науково-дослідної роботи, рішенням випускаючої кафедри та за погодження з керівником БКР може бути орієнтована на теоретичні та експериментальні дослідження за рахунок скорочення частини обсягу проєктних робіт.

1.1.4 Керівником БКР може бути досвідчений викладач випускової кафедри із науковим ступенем, в поточному навантаженні якого передбачено консультування здобувача вищої освіти в якості керівника бакалаврської кваліфікаційної роботи.

1.1.5 Сформовані теми БКР академічної групи в обов'язковому порядку проходять процедуру обговорення та погодження на засіданні кафедри із підготовкою відповідного рішення про їх затвердження.

1.1.6 Якщо закріплена за здобувачем вищої освіти тема БКР з об'єктивних причин не може бути розроблена, тоді здобувач вищої освіти, в чітко визначеному порядку та часових проміжках, може звернутися спершу до керівника, а потім до завідувача кафедри із заявою про заміну теми роботи.

1.2 Написання заяви (погодження)

1.2.1 Для підтвердження своїх намірів здобувач вищої освіти звертається із заявою на ім'я завідувача кафедри, де вказується тема БКР та прізвище керівника, з яким здобувач вищої освіти бажає працювати під час виконання БКР.

1.2.2 Обов'язковими атрибутами заяви є: прізвище та ініціали здобувача вищої освіти, його підпис, підпис його керівника із візою «не заперечую» та завідувача кафедри. Зразок написання заяви приведений в Додатку А методичних вказівок.

1.3 Отримання індивідуального завдання на БКР

1.3.1 До початку переддипломної практики здобувач вищої освіти отримує від керівника конкретне завдання на підбір та опрацювання необхідних матеріалів для виконання БКР.

1.3.2 Після завершення переддипломної практики керівник видає здобувачу вищої освіти індивідуальне завдання на розробку БКР. Індивідуальне завдання містить перелік та формулювання задач з окремих розділів БКР, а також календарний план послідовності і термінів виконання роботи.

1.3.3 За рекомендацією кафедри бажано почати роботу над бакалаврською кваліфікаційною роботою значно раніше офіційного терміну, обравши разом із керівником тему роботи і одержавши завдання на його розробку ще на 2, 3 або на початку 4 курсу. В такому разі здобувач вищої освіти починає виконувати роботу частинами у рамках курсових проєктів (робіт), що відповідають змісту окремих розділів БКР. Таке кваліфікаційне проєктування називається наскрізним і має ознаки самодостатнього процесу формування основних необхідних навичок висококваліфікованого фахівця.

Зокрема, здобувачі вищої освіти протягом 2, 3 та 4 курсів навчання виконують курсові проєкти з аналогової та цифрової схемотехніки, електричних машин, теорії електропривода, систем керування та економічного обґрунтування інноваційних рішень. Існує можливість таким чином підібрати теми та зміст курсових проєктів, починаючи з дисципліни «аналогова та цифрова схемотехніка», щоб потім при виконанні бакалаврської кваліфікаційної роботи ефективно використовувати усі отримані раніше напрацювання. З одним об'єктом пройти через всі етапи проєктування, а на час офіційних термінів захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи винести ті питання, які ще не розроблялись під час курсового проєктування, і особливо сумлінно виконати варіантне проєктування по усіх розділах проєктування та можливі спеціальні питання до кваліфікаційної роботи.

1.3.4 У разі необхідності консультування здобувача вищої освіти зі специфічних виробничих питань завідувачем випускаючої кафедри можуть

призначатись консультанти з розділів технічної частини роботи з числа представників виробництва, науково-дослідних та проєктних організацій, викладачів інших кафедр, зокрема кафедри, відповідальної за розділ «Охорони праці» у Вінницькому національному технічному університеті. Вони консультують здобувача вищої освіти з відповідних питань та перевіряють правильність виконання цих розділів.

1.3.5 Для консультування здобувача вищої освіти з питань, що містять техніко-економічні обґрунтування (ТЕО) та розрахунки економічних показників, може призначатись консультант, який після завершення робіт, пов'язаних із названими питаннями, перевіряє відповідні матеріали пояснювальної записки на їх правильність та відповідність.

1.3.6 Консультант з питань, віднесених до циклу забезпечення безпеки життєдіяльності, призначається від кафедри, відповідальної за розділ «Охорони праці» у Вінницькому національному технічному університеті. Консультуючи здобувача вищої освіти при виконанні розділу «Охорона праці» БКР, вони перевіряють якість його виконання та ставлять відмітку та підпис в індивідуальному завданні на проєктування про виконання поставленого завдання.

Завдання, що видається консультантом, обов'язково погоджується з керівником роботи.

1.4 Аналіз джерел літератури за темою дослідження

Згідно з тематикою роботи виконується пошук літературних джерел. Пошук інформації рекомендується виконувати в бібліотечних ресурсах навчальних закладів, спеціалізованих установ та організацій, а також в інтернет-ресурсах типу «Google-Scholar», «Scopus», «Web of Science» та інших.

На даний час багато ЗВО розміщують повні методичні та наукові роботи на сторінках бібліотечних репозиторіїв. Тому пошук цих робіт можна виконувати з інтернет-сторінок репозиторію.

Обов'язковою вимогою до використання інформації з офіційних ресурсів є посилання на джерело. Форма посилання виконується як на [електронний ресурс] і перед інтернет-адресою джерела зазначається «URL:».

1.5 Формування та наповнення розділів текстової частини БКР

1.5.1 Нормативні вимоги до кваліфікаційної роботи враховують її практично-дослідне спрямування, що накладає додаткові вимоги:

- практична спрямованість роботи;
- достатня глибина аналізу сучасного стану питання й обґрунтування мети дослідження;
- належна обґрунтованість вибору методів досліджень;

- достатня глибина вибору (застосування) математичних методів (моделей) та критеріїв оцінювання результатів дослідження;
- належний рівень експериментальних досліджень або комп'ютерного моделювання.

1.5.2 Виходячи з обмеженості часу, відведеного на кваліфікаційне проектування, а також фізичних можливостей однієї людини (здобувача вищої освіти), що виконуватиме БКР, згідно завдання керівника, дипломне проектування виконується здобувачем вищої освіти вибірково, в основній частині БКР для тих елементів або процесів, які вказані в завданні.

1.5.3 Розділи роботи належить розробляти без надмірної деталізації, в складі та об'ємі, достатньому для обґрунтування запропонованих рішень, визначення обсягів основних електромонтажних робіт, потреб в обладнанні, елементах, матеріальних, трудових та інших ресурсах, тощо.

1.5.4 В основних розділах роботи обов'язковим є багатоваріантний аналіз основної задачі (не менше трьох варіантів) на основі новітніх розробок, який супроводжується техніко-економічним обґрунтуванням (ТЕО) оптимального варіанту на стадіях технічної пропозиції. Рекомендується використовувати варіантний підхід при розв'язанні усіх поставлених задач.

1.5.5 У першому розділі бакалаврської кваліфікаційної роботи, що передбачає аналіз технологічного обладнання, існуючих підходів і рішень, відомих розробок та практичних реалізацій, а також постановку задачі дослідження, здобувачам вищої освіти доцільно використовувати можливості штучного інтелекту для здійснення багатоваріантного пошуку та первинного аналізу інформації. Водночас отримані результати мають бути обов'язково критично осмислені, узагальнені та переформульовані здобувачем вищої освіти із дотриманням вимог академічної доброчесності.

Але слід звернути уваги на той факт, що в освітньому середовищі університету штучний інтелект розглядається передусім як допоміжний інструмент, що може підвищити ефективність навчального процесу. Використання ШІ пов'язується з необхідністю розвитку критичного мислення, перевірки достовірності отриманих результатів і збереження провідної ролі людини у прийнятті рішень. Такі підходи активно обговорюються на науково-методичних заходах університету та поступово інтегруються в освітню практику. Водночас наголошується на необхідності контролю якості результатів роботи ШІ та уникнення надмірної залежності від автоматизованих рішень.

Відповідно до Рекомендацій щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти (Міністерство цифрової трансформації України, Міністерство освіти і науки України) у Вінницькому національному технічному університеті сформувалася розподілена модель регулювання використання штучного інтелекту, яка поєднує норми академічної доброчесності, внутрішні освітні політики та методичні підходи.

1.5.6 Отримані результати роботи мають бути перевірені комп'ютерним моделюванням.

1.5.7 Важливо використовувати під час виконання роботи типові програмні комплекси (ППП Mathcad, ППП Matlab, MS Visio та ін.) для розрахунків та обчислень, а також відповідні програми для визначення ефективних технічних рішень.

Відповідні програми мають використовуватись і для оформлення пояснювальної записки та виконання креслень графічної частини.

1.5.8 Всі розділи роботи мають бути логічно пов'язаними. Допоміжні розділи повинні мати логічне продовження та бути підпорядкованими основним задачам роботи.

1.5.9 Зміст графічної частини має відповідати конкретному об'єкту дослідження та індивідуальному і технічному завданню. Обов'язковою є повнота відображення у графічній частині змісту роботи.

1.5.10 Пояснювальна записка повинна містити обґрунтування всіх запропонованих рішень. Стиль її написання – обґрунтовальний, а не описовий. Додатки повинні бути пов'язані текстом із основною частиною.

1.6 Перевірка керівником завершеної текстової та графічної частини роботи

1.6.1 Випускова кафедра протягом дипломного проектування проводить три перевірки ходу виконання роботи, які мають назву «поточні контролю». З цією метою на кафедрі функціонує комісія, до складу якої входять завідувач кафедри, керівники кваліфікаційних робіт, консультанти з розділів та відповідальний за хід дипломного проектування на кафедрі. Терміни поточних перевірок вказуються в календарному плані індивідуального завдання на проектування.

1.6.2 Для проведення поточного контролю здобувач вищої освіти подає всі розроблені матеріали розділів роботи. Комісія під час перевірки оцінює якість виконаних розрахунків та рішень, контролює систематичність роботи здобувача вищої освіти а відповідно до графіка і встановлює відсоток готовності проєкту. Особлива увага приділяється застосуванню варіантних підходів в дипломному проектуванні. Результати перевірки розглядаються на засіданні кафедри і повідомляються заступнику декана факультету з навчально-методичної роботи.

1.6.3 Згідно зі встановленим календарним планом здобувач вищої освіти зобов'язаний своєчасно подавати керівникові роботи та завідувачу кафедри результати роботи над БКР.

1.6.4 Після завершення роботи, роздрукована та підписана здобувачем вищої освіти БКР та консультантами відповідних розділів роботи (аркуші креслення графічної частини і розділи пояснювальної записки) подається керівникові для підсумкової перевірки. Керівник по

результатам перевірки та погодження роботи, ставить відмітку та підпис в індивідуальному завданні на проєктування, на титульному аркуші роботи, а також підписує всі аркуші креслення графічної частини роботи.

1.7 Перевірка гарантом роботи на відповідність положенням освітньо-професійної програми

1.7.1 Випускова кафедра крім передбачених «поточних контролів» за участі комісії в складі завідувача кафедри, керівників кваліфікаційних робіт, консультантів з розділів та відповідального за хід дипломного проєктування на кафедрі на завершальній стадії виконання кваліфікаційна робота (аркуші креслення графічної частини і розділи пояснювальної записки) подається гаранту для підсумкової перевірки на відповідність компетенціям Освітньої програми – «Електромеханічні системи автоматизації».

1.7.2 Освітня програма – «Електромеханічні системи автоматизації» орієнтована на базові поняття теорії електричних та електромагнітних кіл, моделювання, оптимізація та аналіз режимів роботи електричних машин, електроприводів, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів, що використовують традиційні та відновлювальні джерела енергії.

1.7.3 В якості об'єктів вивчення та діяльності розглядаються підприємства електроенергетичного комплексу, електротехнічні та електромеханічні служби організацій; електротехнічне устаткування, електромеханічне та комутаційне обладнання, електромеханічні та електротехнічні комплекси та системи.

1.7.4 У кваліфікаційній роботі має бути розв'язане складне спеціалізоване завдання або практична проблема електроенергетики, електротехніки та/або електромеханіки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів електричної інженерії і відповідати програмним компетентностям освітньо-професійної програми.

1.7.5 По результатам перевірки та погодження роботи гарант освітньої програми ставить відмітку та підпис в індивідуальному завданні на дипломне проєктування чим засвідчує відповідність компонентів виконаного в роботі дослідження (розв'язок складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми) положенням Освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації».

1.8 Перевірка розділу охорони праці

В даному розділі викладаються питання охорони праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки і захисту навколишнього середовища, що стосуються об'єкта проєктування. У даному розділі необхідно проаналізувати шкідливі і небезпечні виробничі фактори об'єкта

проектування та їх вплив на елементи електромеханічної системи або комплексу та обслуговуючий персонал. Конкретне завдання на виконання даного розділу видається консультантом з питань охорони праці та екології. По результатах виконання даного розділу відповідальний консультант приймає результати його виконання та робить відмітку в індивідуальному завданні на кваліфікаційну роботу.

1.9 Перевірка роботи на відповідність нормативним вимогам по її оформленню

1.9.1 Під час виконання кваліфікаційної роботи обов'язковим є безумовне дотримання вимог діючих стандартів. Повна відповідність роботи індивідуальному завданню.

1.9.2 Тема БКР повинна відповідати спеціальності, а текстова частина роботи та графічні матеріали – темі роботи.

1.9.5 Перевірка роботи на відповідність нормативним вимогам по її оформленню є одним з обов'язкових завершальних етапів перед проведенням попереднього заслуховування роботи на спеціальному засіданні кафедри.

1.9.6 На кафедрі призначаються відповідальні особи, які забезпечують перевірку відповідності роботи нормативним вимогам щодо оформлення. Інформація про відповідальних за дотримання нормативних вимог оформлення в курсовому та дипломному проектуванні по кафедрі, виставляється на офіційних сторінках кафедри та інформаційних табло.

У разі успішного проходження процедури перевірки випускної роботи на відповідність нормативним вимогам оформлення, відповідальна особа ставить свій підпис на всіх основних надписах роботи у графі «Нормоконтроль».

1.10 Перевірка роботи на наявність плагіату

З метою впровадження комплексної системи перевірки на наявність плагіату та реалізації норм Положення «Про виявлення та запобігання академічного плагіату у Вінницькому національному технічному університеті» на кафедрі КЕМСК проводиться відповідна перевірка випускних кваліфікаційних робіт на відповідність встановленим нормам їх оригінальності.

1.10.1 Всі без винятку бакалаврські кваліфікаційні роботи на випускових кафедрах ВНТУ проходять комплексну перевірку на наявність плагіату.

1.10.2 Перевірка БКР на наявність плагіату виконується перед проведенням попереднього розгляду кваліфікаційних робіт на спеціальному засіданні кафедри, щонайменше за 5 днів до дати попереднього захисту робіт.

1.10.3 Перевірка бакалаврських кваліфікаційних робіт на наявність текстових та інших запозичень здійснюється системою StrikePlagiarism або іншою в межах офіційних діючих угод. Шаблон протоколу перевірки наведено в додатку 3 даних методичних вказівок.

1.10.3 Результати комплексної перевірки на наявність плагіату заносяться у відповідні відомості результатів комплексної перевірки у випускних кваліфікаційних роботах та в подальшому обговорюються на засіданні кафедри, де приймається рішення про допуск здобувача вищої освіти до захисту БКР або його відсторонення (приклад відомості приведений на рисунку 1.1).

Відомість результатів перевірки на наявність плагіату у випускних БКР студентів кафедри КЕМСК за 2024н.р. (денна форма навчання)

№ п/п	ІПП студента	Кафедра	Спеціальність, шифр групи (електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)	Рівень оригінальності випускної кваліфікаційної роботи	Відсоток схожості роботи (поріг 40%)	Кількість факт. етапів перевірки
1.	Барановський Ярослав Олегович	Кафедра КЕМСК	ІЕМ-20б	89 %	11,0 %	1
2.	Гурківський Віктор Сергійович		ІЕМ-20б	86,8 %	13,2 %	1
3.	Гудзевич Назар Анатолійович		ІЕМ-20б	83,7 %	16,3 %	1
4.	Дишкант Сергій Павлович		ІЕМ-20б	95,3 %	4,7 %	1
5.	Іскра Богдан Ігорович		ІЕМ-20б	95,2 %	4,8 %	1
6.	Киравчук Олександр Валерійович		ІЕМ-20б	88,8 %	11,2 %	1
7.	Коритний Андрій Віталійович		ІЕМ-20б	95 %	5,0 %	1
8.	Косенюк Марк Володимирович		ІЕМ-20б	70,6 %	29,4 %	1
9.	Сивошін Сергій Денисович		ІЕМ-20б	87,5 %	12,5 %	1
10.	Тимків Зоряна Олегівна (староста)		ІЕМ-20б	86,6 %	13,4 %	1
11.	Хайнацький Юрій Сергійович		ІЕМ-20б	74,3 %	25,7 %	1
12.	Шахворост Віталій Олександрович		ІЕМ-20б	89,0 %	11,0 %	1

Відповідальний за проведення перевірки

Олександр ПАЯНОК

Завідувач кафедри КЕМСК

Микола МОШНОРІЗ

Рисунок 1.1 – Відомість результатів перевірки на наявність плагіату

1.10.4 Процедура перевірки проводиться відповідальною особою на кафедрі. Для цього на електронну пошту відповідальної особи надсилається текстова частина роботи в таких форматах електронних документів як *.doc, *.docx, *.rtf або у одному з відкритих форматів документів для офісних застосунків OpenDocument (за стандартом ISO/IEC 26300) *.odt, *.ods, *.odp в такому складі:

- Вступ.
- Основна спеціальна частина БКР.
- Висновки.

Розділи «Техніко-економічне обґрунтування», «Охорона праці», «Перелік посилань» та додатки БКР в перевірці не використовуються. Титульний аркуш, індивідуальне завдання та анотації перевірку також не проходять.

1.10.5 Система визначає ступінь подібності академічного тексту із документами, що містяться у внутрішніх базах Системи, ВНТУ, академічних закладів-партнерів та у загальному доступі у мережі Інтернет. Система автоматично формує звіт з результатами перевірки, на основі якого проводиться оцінка коректності запозичень, виявлених у

проаналізованому документі. Робота, для якої виявлено високий відсоток подібності, не може бути автоматично кваліфікована як така, що містить академічний плагіат. Рішення щодо наявності у роботі неправомірних запозичень ідей та наукових результатів, отриманих іншими авторами, приймається відповідними експертними комісіями з урахуванням сформованих Системою протоколів (звітів) перевірки робіт. При прийнятті рішення щодо наявності чи відсутності ознак академічного плагіату враховується специфіка роботи (галузь знань, спеціальність).

1.10.6 Експертна комісія з перевірки кваліфікаційних робіт складається з трьох осіб. Склад комісії по перевірці кваліфікаційних робіт: завідувач кафедри, гарант освітньої програми (або науково-педагогічний працівник кафедри) та користувач Системи, відповідальний за перевірку на випусковій кафедрі.

1.10.7 Якщо в результаті перевірки роботи встановлено факт наявності навмисних текстових та ілюстративних спотворень, спроб укриття запозичень, наявності у роботах ідей та наукових результатів, які отримані іншими авторами або інші прояви академічного плагіату, то вона не допускається до рецензування та захисту, і вважається такою, що не пройшла внутрішнє рецензування. В такому випадку автор роботи притягується до академічної відповідальності. Причини недопущення роботи до розгляду, рецензування та захисту, а також вид академічної відповідальності зазначаються у протоколі перевірки. Рішення щодо виду академічної відповідальності приймається Комісією з академічної доброчесності.

1.10.8 Для бакалаврських кваліфікаційних робіт після отримання звіту у Системі з коефіцієнтом подібності (КП1 для Strikeplagiarism) / показника схожості (Overall Similarity для Turnitin) вище 40% користувач Системи із членами експертної комісії визначають доцільність її подальшого аналізу.

1.10.9 По результатам виконання перевірки здобувач вищої освіти отримує повідомлення від відповідального за комплексну перевірку на наявність плагіату на кафедрі, в якому зазначаються результати проходження перевірки та результуючий звіт із відсотковими значеннями оригінальності та схожості роботи (див. рисунки 1.2, 1.3).

☐	#	Заголовок	Автор	Науковий керівник / Експерт	Дата	КП 1	КЦ	Статус	Звіт	Протоколи	Дії	
☐	21	БКР_ВласюкМ.С.	ВласюкМ.С.	Олександр Паянок	2025-06-17	6,34%	0,02%					
☐	22	БКР_Сухляк Я.А.	Сухляк Я.А.	Олександр Паянок	2025-06-17	3,86%	0,01%					
☐	23	БКР_КобаистийД.В._06.2025р. Pla...	Кобаистий Д.В.	Олександр Паянок	2025-06-17	30,09%	0,18%					
☐	24	БДР_КовтунК.С._ЕМСА-23мс	Ковтун К.С.	Олександр Паянок	2025-06-16	29,04%	1,24%					
☐	25	БДР_ЗублевичВ.Я.	Зублевич В.Я.	Олександр Паянок	2025-06-16	12,92%	0,09%					

Рисунок 1.2 – Представлення результатів перевірки в StrikePlagiarism

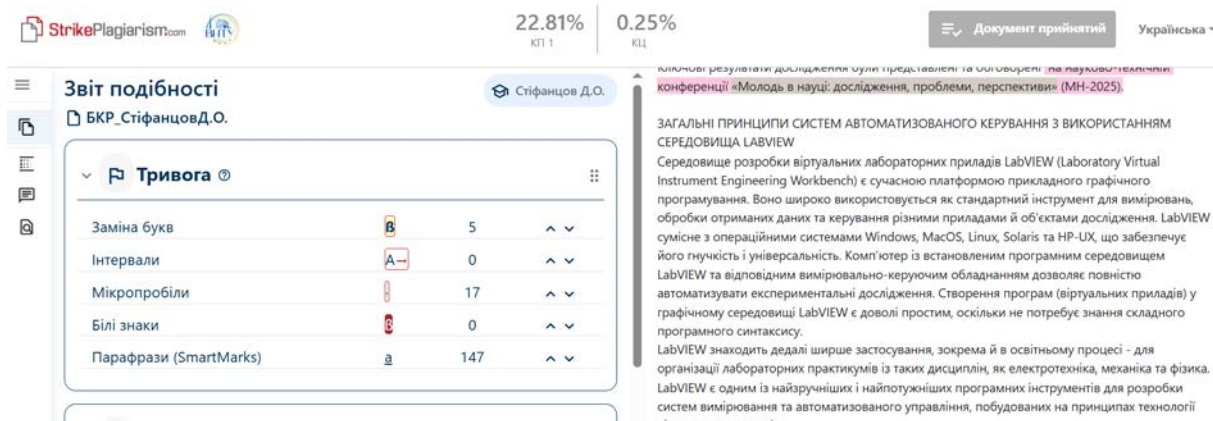


Рисунок 1.3 – Результати перевірки кожної БКР на наявність плагіату

В разі, якщо відсоткові значення плагіату перевищують нормативно встановленні значення, робота повертається на доопрацювання, про що повідомляється керівник здобувача вищої освіти.

Кількість можливих етапів перевірки – 2.

1.10.10 Будь-який текстовий фрагмент обсягом від речення і більше, відтворений в тексті наукової роботи без змін, з незначними змінами, або в перекладі з іншого джерела, обов'язково має супроводжуватися посиланням на це джерело. Винятки допускаються лише для стандартних текстових кліше, які не мають авторства та/чи є загальноновживаними.

1.11 Процедура проведення попереднього захисту БКР

Попередній захист БКР виконується не менше, ніж за тиждень до дати захисту і проходить у формі, схожій до процедури захисту.

Метою попереднього захисту є прийняття рішення кафедри про готовність випускних робіт.

На попередньому захисті кожен здобувач вищої освіти готує доповідь з демонстраційними матеріалами основних результатів роботи у вигляді презентації з такими форматами електронних документів як *.pptx або *.doc/*.pdf. У презентацію необхідно включити назву роботи, виконавця, керівника, мету та завдання дослідження, основні результати по роботі, висновки та результати апробації отриманих результатів роботи.

По закінченні доповіді представники кафедри задають питання, на які здобувачу вищої освіти необхідно дати чіткі відповіді.

За результатами виконання доповіді та відповідей на питання кафедру приймається рішення про готовність роботи до захисту.

1.12 Рецензування роботи

1.12.1 Бакалаврська кваліфікаційна робота, яка пройшла процедуру попереднього розгляду на спеціальному засіданні кафедри і допускається до захисту в ЕК, направляється завідувачем кафедри на рецензування з вилученням відгуку керівника роботи.

1.12.2 Рецензент призначається із числа висококваліфікованих фахівців з інженерною освітою за поданням випускаючої кафедри.

1.12.3 Після ретельного вивчення та аналізу роботи рецензент складає рецензію за встановленою формою. Він виставляє оцінку відповідно до існуючих критеріїв оцінювання якості БКР та ставить підпис на графічних матеріалах і на титульному аркуші пояснювальної записки БКР.

1.13 Захист роботи

1.13.1 До захисту на засіданні ЕК допускаються БКР, які мають відповідати ряду таких вимог:

- теми робіт затверджені наказом ректора;
- роботи виконані із дотриманням нормативних вимог, що підтверджується підписами керівника та консультантів роботи;
- письмовий відгук керівника роботи;
- письмова рецензія на роботу;
- протокол спеціального засідання кафедри для проведення попереднього розгляду БКР (попереднього захисту).

1.13.2 Після отримання відгуку керівника та рецензії жодні зміни або виправлення в бакалаврській кваліфікаційній роботі не допускаються.

1.13.3 Допуск до захисту БКР у ЕК здійснюється завідувачем кафедри, який може прийняти рішення на підставі підсумків попереднього розгляду кафедрою виконаних проєктів, а в окремих випадках – самостійно.

1.13.4 Захист робіт відбувається на відкритому засіданні ЕК за участі голови комісії, членів ЕК, керівників дипломного проєктування та консультантів роботи. На захисті можуть бути присутні рецензенти, здобувачі вищої освіти та інші зацікавлені особи.

1.13.5 Представлення результатів роботи для захисту відбувається шляхом демонстрації презентації встановленого зразка, підготовленої в програмному середовищі Microsoft PowerPoint.

1.13.6 Тривалість захисту однієї роботи не повинна перевищувати 30 хвилин.

1.13.7 У доповіді здобувач вищої освіти повинен висвітлити суть роботи, шляхи та способи розв'язання поставлених у вступі задач, обов'язково зосередити увагу представників ЕК на досягнутих при цьому результатах та техніко-економічних показниках.

1.13.8 Бакалаврська кваліфікаційна робота демонструє:

- 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.

1.13.9 Підсумки захисту БКР визначаються оцінками згідно з критеріями, розробленими випускаючою кафедрою. До таких критеріїв належать: 1 – вагомість отриманих результатів у БКР; 2 – якість оформлення БКР відповідно до діючих вимог; 3 – якість представлення результатів БКР на офіційному захисті. Деталізовані критерії оцінювання якості виконання та захисту БКР приведені в таблиці 4.1 розділу 4 даних методичних вказівок.

На підставі результатів захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК здобувачу присвоюється освітня кваліфікація «бакалавр».

1.13.10 Бакалаврська кваліфікаційна робота розміщується у репозиторії ВНТУ з використанням Системи підтримки навчального процесу JetIQ. Порядок зберігання бакалаврських кваліфікаційних робіт, їх оприлюднення регулюються Регламентом роботи Національного репозиторію академічних текстів (Постанова Кабінету Міністрів України від 19.07.2017 р. №541, Наказ МОН України від 04.07.2018 р. № 707).

1.13.11 У випадках, коли захист БКР визнається незадовільним, ЕК встановлює, чи може здобувач вищої освіти подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, яка визначається випускаючою кафедрою.

1.13.12 Здобувач вищої освіти, який не захищав БКР у визначений графіком термін з поважних причин, підтверджених документально, може бути продовжений строк навчання з подальшим захистом роботи до наступного терміну роботи ЕК.

1.14 Захист бакалаврських кваліфікаційних робіт із застосуванням дистанційних технологій

1.14.1 Попередній захист бакалаврських кваліфікаційних робіт і передзахисні консультації слід проводити у форматі аудіо- або відеоконференцій відповідно до затвердженого графіка. Під час їх організації необхідно заздалегідь перевірити технічні параметри зв'язку зі здобувачами освіти та своєчасно усунути всі виявлені недоліки.

1.14.2 У разі виникнення під час захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи форс-мажорних обставин здобувач освіти має негайно поінформувати екзаменаційну комісію або відповідальну особу через визначені канали зв'язку (телефон, месенджери тощо), обов'язково підтвердивши ситуацію фото- чи відеоматеріалами. У такому випадку рішення щодо можливості та термінів повторного захисту ухвалюється

екзаменаційною комісією спільно з деканатом або директором, із подальшим інформуванням навчального відділу, в індивідуальному порядку, з урахуванням можливого перенесення на резервну дату.

1.14.3 Здобувачі, допущені до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи, але які з поважних причин не можуть долучитися до нього за допомогою визначених технічних засобів, повинні завчасно, до початку захисту, подати до деканату/директорату та екзаменаційної комісії (або її голови) підтверджувальні документи. У такому разі екзаменаційна комісія визначає альтернативну форму проведення захисту, яка забезпечить ідентифікацію особи здобувача та дотримання принципів академічної доброчесності.

1.14.4 Бакалаврська кваліфікаційна робота, як форма державної атестації здобувачів вищої освіти, виконується з урахуванням вимог, затверджених цим Положенням. На момент захисту паперовий примірник роботи з власноручним підписом здобувача має перебувати в екзаменаційній комісії (на випусковій кафедрі у технічного секретаря ЕК), а також мати відгуки та рецензії (фотокопії або скановані версії). Надсилання паперового примірника може здійснюватися поштовим зв'язком або, за наявності інших можливостей, будь-яким іншим зручним способом.

1.14.5 Якщо на момент захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи випускова кафедра не отримала паперовий примірник із власноручним підписом здобувача, він повинен завчасно надіслати екзаменаційній комісії (технічному секретареві) електронну версію роботи. Під час початку процедури захисту технічний секретар у присутності членів ЕК та здобувача оголошує відповідну вступну фразу перед виступом здобувача: «Чи підтверджуєте Ви, (ПІБ 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 під час захисту обов'язково фіксується на відеозаписі.

1.14.6 Рішення екзаменаційної комісії щодо результату захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи набирає чинності лише після отримання технічним секретарем ЕК паперового примірника роботи та завершення оформлення всіх супровідних документів.

1.14.7 У період дії обмежувальних заходів (карантину, повітряних тривог та перебоїв з електропостачанням тощо) атестація здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня повинна проводитися публічно у форматі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи із застосуванням дистанційних технологій навчання в режимі реального часу (відеоконференція). При цьому обов'язково здійснюється цифрова фіксація процесу атестації, наприклад за допомогою відео-, аудіозапису або фотознімків.

1.14.8 Для проведення захистів бакалаврських кваліфікаційних робіт дозволяється як альтернативу синхронному виступу запропонувати здобувачам заздалегідь надсилати до Екзаменаційної комісії відеозаписи їхніх презентацій, на яких чітко видно самого здобувача, що дозволяє однозначно ідентифікувати його особу та підтвердити факт виступу. При цьому сесія запитань і відповідей з обов'язковим залученням здобувача проводиться у синхронному режимі і в публічному форматі.

1.14.9 Цифрові записи процесу захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт повинні зберігатися на випусковій кафедрі щонайменше один рік і бути розміщені у відповідній директорії для зберігання, визначеній навчальним відділом університету.

1.14.10 На період дії обмежувальних заходів (під час карантину) рецензії та відгуки на бакалаврські кваліфікаційні роботи можуть підписуватися електронним цифровим підписом викладача та надсилатися на електронну адресу технічного секретаря Екзаменаційної комісії. Екзаменаційна комісія проводить перевірку дійсності такого підпису.

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

2 Основні вимоги до бакалаврської кваліфікаційної роботи

2.1 Основні організаційні вимоги

2.1.1 Бакалаврська кваліфікаційна робота (БКР) є кваліфікаційною випусковою роботою здобувач вищої освіти. Для якісного її виконання та успішного захисту необхідна відповідна організація дипломного проєктування, починаючи із своєчасного отримання здобувачем вищої освіти теми кваліфікаційної роботи і закінчуючи її захистом.

2.1.2 Здобувач вищої освіти зобов'язаний формулювати тему БКР із врахуванням перспективного розвитку галузі, використовуючи передові досягнення науки і техніки, реалізуючи свої творчі задуми. Уміння використовувати сучасні досягнення вітчизняної та зарубіжної електронної та електротехнічної галузі науки і техніки, відомості про які виходять за рамки навчальних програм, є показником рівня підготовки спеціаліста.

2.1.3 Здобувач вищої освіти під час наповнення роботи повинен забезпечувати:

- відповідність розрахунків та рішень вимогам до проектування електротехнічних комплексів та систем;
- відповідність чинним нормативним документам;
- експлуатаційну надійність та безпеку;
- зацікавленість замовників за рахунок: застосування оптимальних проектних рішень, прийнятих на основі варіантних підходів; застосування новітніх інженерних та конструктивних досягнень, сучасної елементної бази, мікропроцесорної техніки; оптимізації режимів роботи електромеханічних систем; підвищення рівня автоматизації при керуванні електромеханічними системами; застосування обчислювальної техніки і техніко-економічних методів для вибору та розрахунку систем керування і розв'язання задач організації робіт по обслуговуванню електротехнічних систем; прогресивності рішень при модернізації електротехнічних систем та комплексів.

2.1.4 Техніко-економічні показники роботи не повинні поступатися досягненням вітчизняної та зарубіжної практики розробки і проектування електротехнічних систем та електроприводів і мають покращувати їх.

2.1.5 Наповнення бакалаврської кваліфікаційної роботи визначається її темою й відображається у плані, розробленому здобувачем вищої освіти за участю наукового керівника. Відповідно до обраної теми, 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.

2.1.6 Бакалаврська кваліфікаційна робота має таку структуру:

- титульний аркуш (Додаток Б);
- індивідуальне завдання (Додаток В);
- анотацію українською та англійською мовами (Додаток Д);
- ЗМІСТ (Додаток Е);
- основна частина, що складається зі вступу, розділів, підрозділів і висновків:

- ВСТУП
- РОЗДІЛ 1
- РОЗДІЛ 2
- РОЗДІЛ 3
- РОЗДІЛ 4. Охорона праці (за необхідності)
- ВИСНОВКИ;
- список використаних джерел (Додаток Ж);
- графічна частин (Додаток И);
- протокол перевірки кваліфікаційної роботи (Додаток Л);

Відгук керівника БКР (див. Додаток М) та рецензія (див. Додаток Н) є окремими аркушами, які не підкріплюються до роботи, а вкладаються в конверти зі зворотної сторони титульної обкладинки.

2.1.7 При підрахунку обсягу основного тексту бакалаврської кваліфікаційної роботи не враховуються: індивідуальне завдання, анотація, зміст, додатковий розділ (охорони праці), список використаних джерел, додатки.

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

2.2 Основні вимоги до оформлення титульного аркушу роботи

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 (див. Додаток Б) та підпис завідувача випускової кафедри як підтвердження того, що робота успішно пройшла процедуру попереднього захисту.

2.3 Основні вимоги до оформлення індивідуального завдання

Індивідуальне завдання *(не нумерується, не входить до загального обсягу сторінок)*. Індивідуальне завдання підписують керівник, консультанти і здобувач, візує завідувач кафедри (Додаток А). Під час оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи заповнене індивідуальне завдання розміщується після титульної сторінки. Завдання передбачає дві сторінки і друкується на одному аркуші з двох сторін.

2.4 Основні вимоги до оформлення анотацій роботи

Анотація українською (див. Додатки) та англійською (див. Додатки) 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 зі 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.

2.5 Основні вимоги до оформлення вступу та висновків

У вступі слід обґрунтувати актуальність теми роботи, сформулювати мету роботи і шляхи її досягнення, особливо звернути увагу на оригінальні рішення і реальність окремих частин дослідження. Після обґрунтування актуальності теми потрібно сформулювати предмет та об'єкт дослідження, а також поставити задачі роботи, які необхідно виконати. Реальність роботи або його окремих частин має підтверджуватись наявністю замовлення роботи підприємством (організацією), затвердженням індивідуального завдання і завдання на проектування підприємством-замовником тощо. Копії зазначених документів включаються у склад БКР. У вступі коротко описуються особливості технологічного процесу об'єкта, для якого розраховується та досліджується електротехнічний комплекс, на підставі яких приймаються ті чи інші рішення.

Важливим завершальним етапом проведених в роботі досліджень є **апробація результатів роботи**. Основні положення і результати досліджень рекомендується доповідати та обговорювати на науково-технічних конференціях закладу вищої освіти, зокрема на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» та Науково-технічній конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету. У Вступі має бути виконана відмітка щодо апробації отриманих в кваліфікаційній роботі результатів.

У висновках здобувач вищої освіти повинен підвести підсумки, що характеризують значення і ефективність виконаної роботи. Необхідно підкреслити знайдені нові рішення окремих елементів роботи, підвищення ефективності, відмінність прийнятих рішень від існуючих аналогів, економічну ефективність чи економічний ефект від застосування і впровадження запропонованої системи (рішення).

2.6 Основні вимоги до оформлення роботи

2.6.1 Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з текстової частини та графічної частини.

2.6.2 Оформлення текстової частини та графічної частини до БКР виконується відповідно до діючих стандартів. При оформленні БКР можна використовувати рекомендації стандарту ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» [3], де встановлені вимоги до оформлення звітів з наукової роботи.

2.6.3 БКР виконується на стандартних аркушах формату А4 (210×297мм) шляхом набору на комп'ютері та подальшого друкування з однієї сторони аркуша. Нумерація сторінок має бути наскрізною у верхньому правому кутку сторінки. На титульному аркуші, індивідуальному завданні та анотаціях номери сторінок не ставляться.

2.6.4 БКР поділяється на розділи та підрозділи, які мають порядкові номери, позначені арабськими цифрами. Вступ, зміст та висновки номерами не позначаються.

2.6.5 Розділи нумерують у межах усього документа, крапка після номера розділу не ставиться. Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою. У кінці номера підрозділу крапка не ставиться.

2.6.6 Якщо підрозділ має пункти, то нумерація пунктів має бути у межах підрозділу і номер пункту складається з номерів розділу, підрозділу і пункту, розділених крапкою, наприклад:

1 Коротка характеристика виробничого механізму та режимів його роботи.

2.1 Розрахунок статичних навантажень і тахограми руху робочого органу виробничого механізму.

2.2 Розрахунок динамічних навантажень та побудова навантажувальної діаграми електропривода.

2.2.1

2.2.2

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

2.6.7 Кожен розділ, підрозділ або пункт записують з абзацного відступу.

2.6.8 Розділи, підрозділи повинні мати заголовки. Пункти, як правило, заголовків не мають. Заголовки мають чітко і коротко відображати зміст розділів, підрозділів.

Заголовки слід друкувати великими літерами посередині сторінки без крапки у кінці, не підкреслюючи. Перенесення слів у заголовках не допускається. Якщо заголовок складається з декількох речень, їх розділяють крапкою.

Відстань між заголовком і текстом повинна бути рівною 3, 4 інтервали. Відстань між заголовками розділу і підрозділу – 2 інтервали.

2.6.9 Кожен розділ починається з нової сторінки, але спеціальним титульним аркушем не виділяється.

2.6.10 Текст БКР має бути викладений в лаконічному технічному стилі. Занадто докладні «описи» або переписування матеріалів літературних джерел не допускається. Якщо здобувач вищої освіти вважає за необхідне наведення певної кількості описових матеріалів, то вони розміщуються у додатках до БКР.

2.6.11 Технологічна документація у записці оформляється відповідно до діючих стандартів.

2.6.12 Розмірності всіх величин в записці (і на кресленнях) вказують в одиницях системи СІ.

Всі буквені позначення, формули і терміни мають відповідати прийнятим у нормативній літературі. У тексті перед позначенням параметра дають його пояснення, наприклад, «Розрахунковий опір R».

При необхідності застосування умовних позначень, не встановлених діючими стандартами, їх слід пояснити у тексті або у переліку позначень.

Числові значення величин у тексті слід вказувати зі ступенем точності, який необхідний для забезпечення потрібних вимог до елемента або параметра.

2.6.13 Всі використані при розрахунках формули супроводжуються посиланням на джерело. Посилання на джерело у тексті слід давати у квадратних дужках, де вказується номер джерела згідно зі списком використаної літератури [3]. В необхідних випадках в тексті записки слід давати посилання на відповідні аркуші креслень.

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять у формули, якщо вони не пояснені раніше у тексті, повинні бути наведені безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу слід давати з нового рядка у тій послідовності, у якій символи наведені у формулі. Перший рядок пояснення повинен починатись з абзацу словом «де».

Приклад. Для визначення статичного моменту приведенного до вала тягового електричного двигуна скористаємося формулою:

$$M_{\text{ст.мах}} = \frac{M_m}{i \cdot \eta_{\text{пер}}}, \quad (2.6)$$

де M_m – момент тяги ведучих коліс;

i – загальне передаточне число, $i = 11,4$;

$\eta_{\text{пер}}$ – коефіцієнт корисної дії передачі, $\eta = 0,88$.

Формули, за винятком формул, що розміщуються у додатках, повинні нумеруватись наскрізною нумерацією (арабськими цифрами, які записують на рівні формули справа у круглих дужках). Формули

нумерують у межах розділу (у цьому випадку номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, розділених крапкою). Одну формулу позначають – (1).

2.6.14 Числові дані, що наводяться у записці, оформлюються у вигляді таблиць. Кожна таблиця повинна мати змістовний заголовок, що розміщується над таблицею. При перенесенні частини таблиці на іншу сторінку назву розміщують тільки над першою частиною таблиці.

Таблиця 3.3 – Техніко-економічне порівняння варіантів вибору систем

Продовження таблиці 3.3

При перенесенні таблиці на другий аркуш шапку таблиці повторюють і над нею пишуть слова «Продовження таблиці» і її номер.

На всі таблиці в тексті мають бути посилання, при посиланні пишеться слово «таблиця» з вказуванням її номера.

2.6.15 Графіки, діаграми, схеми іменуються рисунками. Рисунки нумеруються і супроводжуються необхідними підписами. Посилання на рисунки виконують за зразком: «на рисунку 2.5». Посилання на раніше згадані рисунки даються у дужках зі скороченням слова «дивись», наприклад: (див. рисунок 3.1).

2.6.16 Таблиці і рисунки необхідно розміщувати по можливості після першого згадування про них у тексті.

2.6.17 Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту. Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією. Якщо рисунок один, то він позначається «Рисунок 1».

Допускається нумерувати ілюстрації у межах розділу. У цьому випадку номер ілюстрації складається з номера розділу і номера ілюстрації, розділених крапкою.

Ілюстрації, при необхідності, можуть мати найменування і пояснювальні дані (підрисунковий текст). Слово «Рисунок» і найменування розміщують після пояснювальних даних і розташовують таким чином: Рисунок 7.1 – Схема електрична принципова.

2.6.18 Матеріал, що доповнює текст БКР, допускається розміщувати у додатках. Додатками можуть бути, наприклад, графічний матеріал, таблиці великого формату, розрахунки на ЕОМ тощо.

Додатки оформляють як продовження БКР на її наступних аркушах. У тексті БКР на усі додатки повинні бути посилання. Додатки розташовують у порядку посилання на них у тексті.

Кожний додаток слід починати з нової сторінки з вказуванням зверху посередині сторінки слова «Додаток» і його позначення. Додаток повинен мати заголовок, який записують симетрично відносно тексту з великої букви окремим рядком.

Додатки позначають великими буквами українського алфавіту, починаючи з А (за винятком літер І, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї). Якщо у документі один додаток, він позначається «Додаток А». Текст кожного додатка може мати розділи, підрозділи, рисунки, таблиці, які нумерують у межах кожного додатка. Перед номером ставиться позначення даного додатка. Наприклад: «Рисунок А.3».

Додатки повинні мати загальну з БКР наскрізну нумерацію сторінок. Усі додатки мають бути перелічені у змісті записки із зазначенням їх номерів і заголовків.

2.7 Основні вимоги до оформлення переліку літературних джерел

2.7.1 При використанні літературних джерел повинні розглядатися видання останніх років, засновані на діючих нормативних документах, саме діючі нормативні документи, публікації у періодичних виданнях, присвячені питанням проектування електротехнічних систем і комплексів, матеріали з Internet.

2.7.2 Список використаних джерел слід оформлювати згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Він подається загальним списком в кінці текстової частини роботи. Список складається в порядку появи посилань у тексті. Назви літературних джерел друкуються мовою оригіналу.

2.7.3 У тексті записки посилання на літературу ставляться у квадратні дужки (наприклад, [1]).

2.7.4 Приклади бібліографічних посилань:

1. Паянок О. А., Летючий Р. І. Підвищення ефективності електропривода стабілізації швидкості зі скалярним керуванням: матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025)». Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2021. 4 с. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/schedConf/presentations> (дата звернення: 12.04.2026).

2. Печеник М. В., Бур'ян С. О., Горбатовський А. О. Особливості підвищення енергетичної ефективності електромеханічної систем конвеєра // Вісник НТУ «ХПІ». Серія : Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика. Харків : НТУ «ХПІ», 2013. № 36. С. 65-72.

3. Beshta O. S. Electric drives adjustment for improvement of energy efficiency of technological processes // Scientific Bulletin NSU. 2012. Vol. 4. P. 98-107. The original source of material: <http://nv.nmu.org.ua/index.php/ru/component/jdownloads/finish/34-04/530-2012-4-beshta/0> (дата звернення: 01.10.2026).

4. Тарасюк А. П. Система автоматизованого керування конвеєром гірничо-видобувного підприємства: магістерська дисертація. Київ: Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2018. 96 с.

2.8 Основні вимоги до оформлення графічної частини

2.8.1 Креслення та плакати БКР виконують на аркушах необхідного формату (А4-А1) переважно за допомогою засобів комп'ютерної графіки або, як виняток, вручну олівцем із можливістю винесення їх у додатки БКР з врахуванням масштабу.

2.8.2 Схеми виконують без дотримання просторового масштабу, тобто дійсне просторове розташування складових частин установки (механізму, пристрою) не враховують або враховують наближено.

2.8.3 Графічні позначення елементів і лінії їх зв'язку необхідно розташовувати на схемі таким чином, щоб забезпечити якнайкраще уявлення про структуру виробу і взаємодію його складових частин.

2.8.4 Згідно з ДСТУ 2.701-2008 [7], схеми поділяються на види і типи, залежно від видів елементів та зв'язків, які входять до складу виробу чи схеми. Кожному виду схеми ставиться у відповідність буквене позначення, а кожному типу схеми, залежно від основного призначення, – відповідне цифрове позначення.

Види схем позначають буквами:

- Електрична – Е;
- Автоматизації – А;
- Гідравлічна – Г;
- Пневматична – П;
- Кінематична – К;
- Енергетична – Р;
- Комбінована – С;
- Оптична – Л;
- Газова – Х.

Типи схем позначають цифрами:

- Структурна – 1;
- Функціональна – 2;
- Принципова – 3;
- Монтажна – 4;
- Підключення – 5;
- Загальна – 6;

- Розміщення – 7;
- Інші – 8;
- Об'єднана – 9.

2.8.5 Назва схеми визначається її видом та типом. Так, наприклад, схема електрична принципова – ЕЗ, схема електропневматична функціональна – С2, схема електрична монтажна – Е4 і т. ін.

2.8.6 Перші чотири цифри основного напису відповідають номеру випускаючої кафедри (08-24 – кафедра КЕМСК), три цифри після букв БКР – порядковому номеру теми роботи в наказі, яким затверджені теми бакалаврських кваліфікаційних робіт.

Наприклад: 08-24.БКР.012.00.000 ЕЗ.

2.9.7 До складу комплекту креслень включають:

1. Схема електрична структурна
2. Схема електрична функціональна
3. Схема електрична принципова
4. Схема електрична монтажна
5. Матеріали спец питання (мікропроцесорна реалізація системи керування алгоритми функціонування, розробка програмного забезпечення).

До плакатів:

1. Назва роботи.
2. Мета, предмет, об'єкт дослідження, постановка задач дослідження.
3. Загальний вигляд та кінематична схема об'єкта дослідження.
4. Тахограми робочого механізму електропривода.
5. Техніко-економічне обґрунтування варіантів вибору.
6. Варіантний вибір силового обладнання (електродвигуна) та його перевірка.
7. Захист від аварійних режимів роботи силового електрообладнання.
8. Розрахунок та варіантний вибір елементів кола керування.
9. Математичне моделювання та оцінювання динамічних характеристик САЕП.

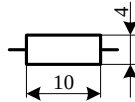
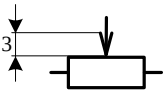
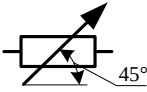
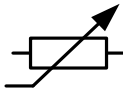
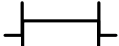
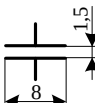
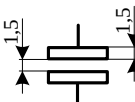
10. Результати дослідження на стійкість та якість.

2.8.8 До креслення повинна бути виконана специфікація. В графі «№п/п» проставляється порядковий номер, в графі «Позначення» – десятковий номер креслення або стандарт (технічні умови) для стандартизованих (нормалізованих) деталей, в графі «Найменування» – назва деталей [7].

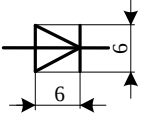
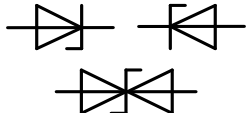
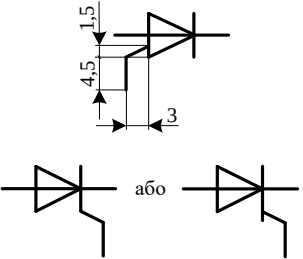
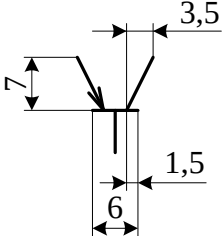
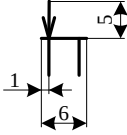
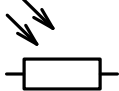
2.8.9 Графічна частина роботи містить усі обов'язкові матеріали, зазначені у завданні, а також додаткові ілюстративні матеріали (плакати, макети), виконані на розсуд здобувача вищої освіти з метою полегшення захисту (їх кількість не регламентується, але вони не замінюють обов'язкових креслень і схем).

2.8.10 Умовні графічні позначення елементів схем (таблиці 2.1).

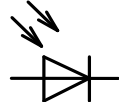
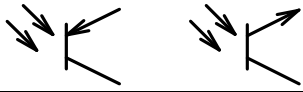
Таблиця 2.1 – Графічні позначення резисторів і конденсаторів [7]

Назва	Позначення
Резистор постійний	
Резистор змінний Примітка: для змінного резистора у реостатному ввімкненні допускається використовувати таке позначення: 1) загальне позначення 2) з нелінійним регулюванням	  
Шунт вимірювальний	
Конденсатор постійної ємності Примітка: для того щоб вказати полярність конденсатора використовують позначення	 
Конденсатор змінної ємності	
Конденсатор електролітичний поляризований	
Конденсатор електролітичний неполяризований	

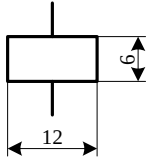
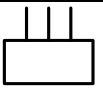
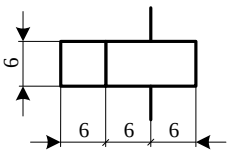
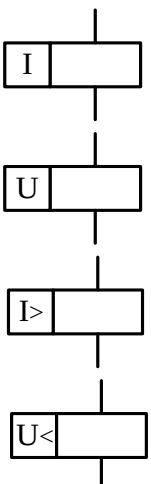
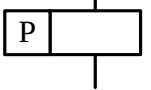
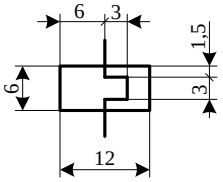
Таблиця 2.2 – Графічні позначення напівпровідникових приладів

Назва	Позначення
Діод	
Тунельний діод	
Стабілітрон: 1) односторонній 2) двосторонній	
Варікап	
Діод Шоткі	
Тиристор тріодний, який запирається в зворотному напрямку: 1) з управлінням за анодом 2) з управлінням за катодом	
Транзистор PNP <i>Примітка:</i> Допускається позначення транзисторів зображати в дзеркальному положенні	
Транзистор NPN	
Транзистор польовий	
Транзистор польовий з ізолюваним затвором	
Фоторезистор:	

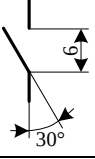
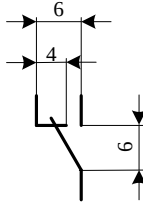
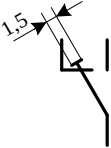
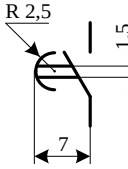
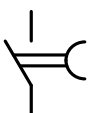
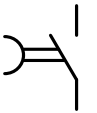
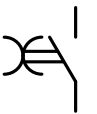
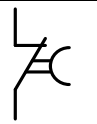
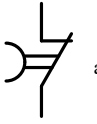
Продовження таблиці 2.2

Назва	Позначення
Фотодіод	
Фототранзистор (PNP та NPN відповідно):	

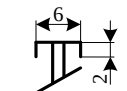
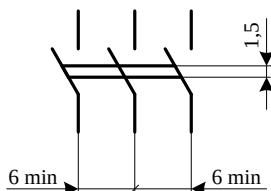
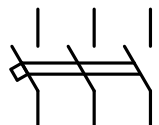
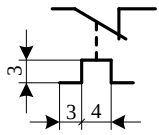
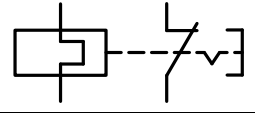
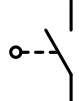
Таблиця 2.3 – Графічні позначення сприймаючої частини електромеханічних пристроїв

Назва	Позначення
Котушка електромагнітного пристрою	
Котушка електромеханічного пристрою трифазного струму	
Котушка електромеханічного пристрою з додатковим графічним полем (у додатковому полі вказують уточнюючі дані електромеханічного пристрою)	
Котушка електромеханічного пристрою з зазначенням виду обмотки: 1) обмотка струму 2) обмотка напруги 3) обмотка максимального струму 4) обмотка мінімальної напруги	
Котушка поляризованого електромеханічного пристрою	
Сприймаюча частина електротеплового реле	

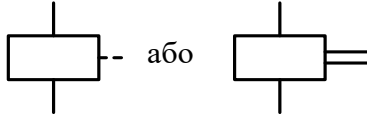
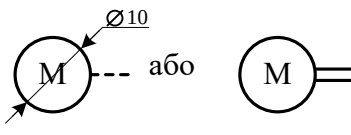
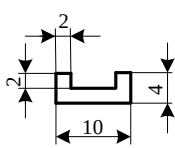
Таблиця 2.4 – Графічні позначення комутаційних пристроїв і контактних з'єднань

Назва	Позначення
Нормально розімкнутий контакт комутаційного пристрою	
Нормально замкнутий контакт комутаційного пристрою	
Контакт комутаційного пристрою, який забезпечує переключення	
Контакт комутаційного пристрою, який забезпечує переключення із нейтральним центральним положенням	
Контакт комутаційного пристрою, який забезпечує переключення без розмикання кола	
Нормально розімкнутий контакт, який замикається з витримкою часу при спрацюванні	 або 
Нормально розімкнутий контакт, який замикається з витримкою часу при поверненні	 або 
Нормально розімкнутий контакт, який замикається з витримкою часу при спрацюванні і поверненні	 або 
Нормально замкнутий контакт, який розмикається з витримкою часу при спрацюванні	 або 
Нормально замкнутий контакт, який розмикається з витримкою часу при поверненні	 або 
Нормально замкнутий контакт, який розмикається з витримкою часу при спрацюванні і поверненні	 або 

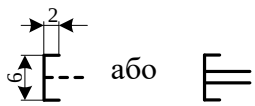
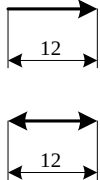
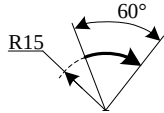
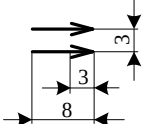
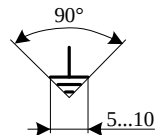
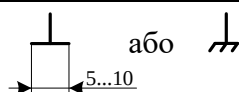
Продовження таблиці 2.4

Назва	Позначення
Вимикач кнопковий нажимний з нормально розімкнутим контактом	
Вимикач кнопковий нажимний з нормально замкнутим контактом	
Вимикач триполюсний	
Вимикач триполюсний з автоматичним спрацюванням максимального струму	
Контакт електротеплового реле при рознесеному способі зображення	
Реле електротеплове без самоповернення	
Контакт кінцевого вимикача	

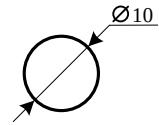
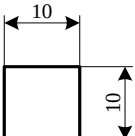
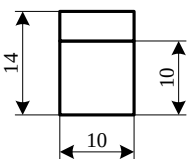
Таблиця 2.5 – Графічні позначення загального застосування

Назва	Позначення
Електромагнітний привод	
Електромашинний привод	
Магніт постійний	

Продовження таблиці 2.5

Привод ручний, який приводиться в рух натисненням кнопки	
Рух прямолінійний: 1) односторонній 2) з поверненням	
Обертальний рух	
Зв'язок оптичний	
Заземлення (загальне позначення)	
Електричне з'єднання з корпусом	

Таблиця 2.6 – Графічні позначення електровимірювальних приладів

Назва	Позначення
Прилад електровимірювальний: 1) показувальний 2) реєструвальний 3) інтегрувальний (лічильник електричної енергії)	  

Таблиця 2.7 – Графічні позначення електричних машин

Опис	Позначення
Машина електрична. Загальне позначення Примітка: у середині кола дозволяється вказувати такі дані: а) рід машини (генератор – G, двигун – M, генератор синхронний – GS, двигун синхр. – MS, сельсин – ZZ, перетворювач – C); б) рід струму, число фаз або вид з'єднання обмоток	
Обмотка електричної машини	
Обмотка додаткового полюса	
Обмотка компенсаційна	
Обмотка статора машини змінного струму, обмотка послідовного збудження машини постійного струму	
Обмотка паралельного (незалежного) збудження машини постійного струму	
Статор електричної машини	
Ротор електричної машини: 1) короткозамкнутий 2) з явно вираженими полюсами (явнополюсний) з прорізами по колу 3) явнополюсний з постійним магнітом	
Двигун асинхронний з фазним ротором	
Двигун асинхронний з КЗ ротором	
Двигун асинхронний однофазний з КЗ ротором	

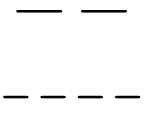
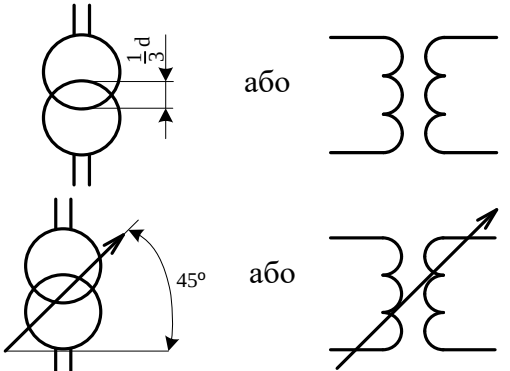
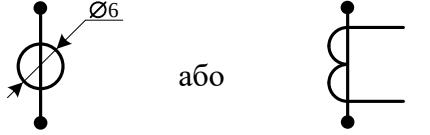
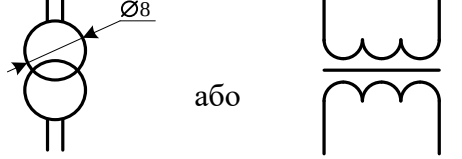
Продовження таблиці 2.7

Назва	Позначення
Двигун лінійний	
Двигун кроковий	
Машина постійного струму з незалежним збудженням	
Машина постійного струму з послідовним збудженням	
Машина постійного струму з паралельним збудженням	
Машина постійного струму зі змішаним збудженням	
Машина постійного струму зі збудженням від постійних магнітів	

Таблиця 2.8 – Графічні позначення котушок індуктивності, дроселів, трансформаторів

Назва	Позначення
Обмотка трансформатора (силового), автотрансформатора, дроселя і магнітного підсилювача	$\varnothing 10$ або R 1,5...4
Магнітопровід	
1) феромагнітний	
2) феритовий (зображають товстою лінією)	

Продовження таблиці 2.8

3) феромагнітний з повітряним зазором 4) магнітодієлектричний <i>Примітка.</i> Кількість штрихів не встановлюється	
Реактор	
Трансформатор без магнітопровода 1) з постійним зв'язком, де d – діаметр 2) з змінним зв'язком	
Трансформатор струму з одною вторинною обмоткою	
Трансформатор напруги вимірювальний	

2.9 Основні вимоги до оформлення Відгуку керівника БКР

Відгук керівника (див. Додаток М) 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;
- рівню розкриття окремих питань бакалаврської кваліфікаційної роботи та ступеня самостійності при виконанні роботи;
- рівня теоретичної та практичної підготовки, знання фахової літератури, підготовленості здобувача вищої освіти 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 здобувача вищої освіти вимогам стандартів вищої освіти і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації;
- інші питання, які характеризують професійні якості здобувача вищої освіти а;
- посаду керівника, його підпис і дату.

2.10 Основні вимоги до оформлення рецензії на БКР

Рецензія (див. Додаток М). Рецензування бакалаврської кваліфікаційної роботи проводиться з метою надання екзаменаційній комісії незалежної експертної оцінки професійних компетентностей здобувачів, продемонстрованих при підготовці бакалаврської кваліфікаційної роботи. Її 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.

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», «Е», «FХ» – 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 здобувача вищої освіти 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 здобувача вищої освіти до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи.

2.11 Основні вимоги до оформлення змісту БКР

ЗМІСТ (Додатки) 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 розташовувати один під одним.

2.12 Основні вимоги до оформлення вступу БКР

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. 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.

2.13 Основні вимоги до оформлення висновків БКР

ВИСНОВКИ є завершальною частиною бакалаврської кваліфікаційної роботи. Вони 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.

2.14 Основні вимоги до оформлення списку літератури БКР

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» або інших міжнародних стилів бібліографічного опису (IEEE style, MLA style, APA style, Harvard style, Chicago style та ін.).

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

2.15 Основні вимоги до оформлення додатків БКР

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

- протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень (обов'язковий);
- графічна частина (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.

3 Орієнтовний зміст та обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи

3.1 Існуючі напрями досліджень

Існуючі напрями досліджень Кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, які можуть використовуватися під час формування тематики бакалаврських кваліфікаційних робіт, включають в себе:

1. Нові методи та засоби вимірювання та контролю параметрів складних технічних об'єктів. Нові інформаційні технології у викладанні теоретичних засад електротехніки.
2. Удосконалення теорії вейвлет-перетворення у системах виявлення дефектів та прогнозування їх розвитку.
3. Оптико-електронні засоби контролю параметрів обертального руху на основі методу просторової модуляції.
4. Розвиток теорії вимірювального перетворення моменту інерції тіл обертання.
5. Апаратне, алгоритмічне, програмне та метрологічне забезпечення систем моніторингу параметрів гідроагрегатів.
6. Підвищення надійності роботи та діагностування електротехнічних комплексів.
7. Діагностика високовольних вимикачів, силових статичних конденсаторів, розрядників, силових трансформаторів.
8. Тепловізійний контроль електрообладнання, зокрема, потужних електричних машин, що обертаються, високовольного електрообладнання, яке розташовується в розподільних пристроях електростанцій або підстанцій.
9. Діагностика рухомого складу міського електротранспорту, оптимізація мереж електропостачання рухомого транспорту з метою підвищення рівня енергозбереження.
10. Підвищення надійності роботоздатності регулюючих трактів систем керування електроприводами, систем керування великими технологічними об'єктами, зокрема блоком «турбіна-генератор» електростанції.
11. Моделювання та оптимізація руху електричних транспортних засобів.
12. Модульні вітроенергетичні установки.
13. Сонячні фотоелектричні станції.
13. Рекуперація енергії руху транспортних засобів.
14. Діагностика електроприводів електричних транспортних засобів.
15. Методи та засоби контролю технологічних параметрів.
16. Діагностика, відновлення, релейний захист, безпека експлуатації електрообладнання.
17. Діагностування електротехнічних систем міського електротранспорту та зменшення рівня їх електроспоживання.

18. Методи та засоби оптимізації роботи електроприводів насосних станцій водопостачання.

19. Розробка методів та засобів діагностування електромеханічних перетворювачів енергії.

3.2 Рекомендована тематика БКР

3.2.1 Теми бакалаврських кваліфікаційних робіт мають бути актуальними і відповідати вимогам сучасних комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів із врахуванням перспективного розвитку, а також відповідати вимогам до дипломного проєктування.

3.2.2 Теми БКР можуть бути навчальними або реальними. Як реальні здобувачі вищої освіти можуть розробляти реальні об'єкти, розрахунок та дослідження яких відбувається на замовлення зовнішньої організації (підприємства) чи відповідної внутрішньої служби ВНТУ (НДЧ, навчальної лабораторії тощо). У випадку навчальної БКР індивідуальне завдання на виконання БКР затверджується завідувачем випускової кафедри, а в БКР, які виконуються на замовлення – ці документи погоджуються із замовником, що засвідчується підписом керівника (директор або головний інженер) і печаткою підприємства (установи) – замовника на бланках «Завдання на розробку БКР» і «Завдання на проєктування».

3.2.3 Формулювання теми роботи має відображати назву або суть об'єкта дослідження, бути максимально конкретним та в обов'язковому порядку містити ключові слова освітньо-професійної програми, а саме «електромеханічна(ий)...» або «електропривод...»

3.2.4 Крім індивідуальних, рекомендується розробляти комплексні роботи, які виконуються декількома здобувачами вищої освіти однієї або декількох випускаючих кафедр факультету або здобувачами вищої освіти різних спеціальностей. Це дає можливість більш детально опрацьовувати розділи під час вирішення складних інженерних завдань при проєктуванні електротехнічних систем і комплексів. З досвіду авторів комплексні кваліфікаційні проєкти дають можливість реалізувати творчий підхід здобувачів вищої освіти до проєктування різних електротехнічних систем і комплексів.

Комплексні кваліфікаційні роботи поєднують вирішення декількох взаємопов'язаних інженерних задач, об'єднаних єдиною метою. При цьому є можливим поєднання двох і більше кваліфікаційних робіт, в яких пропонуються:

- комплекс технічних та електротехнічних засобів для досягнення єдиної мети;
- ряд технологічних процесів обслуговування та експлуатації окремих електромеханічних систем та комплексів;
- технічні засоби, технологічні процеси, методи організації експлуатації для досягнення поставленої мети.

Можливі різні варіанти змісту і технології виконання комплексних кваліфікаційних проєктів.

Вимоги до оформлення комплексних проєктів такі ж, як і до індивідуальних проєктів.

3.2.5 На етапі визначення теми досліджень випускової кваліфікаційної роботи в полі зору здобувачів вищої освіти знаходиться досить широке коло об'єктів, механізмів та процесів, на яких можуть зупинити свою увагу здобувачі вищої освіти і які належать до класу комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів. Зокрема, до рекомендованої на кафедрі КЕМСК тематики досліджень в бакалаврських кваліфікаційних роботах належать:

1. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (з прив'язкою до реально діючих підприємств, включно Вінницької області):

1.1 Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів (сервоприводи, насосні станції, транспортні/конвеєрні лінії, елеватори, ліфти, мости, вентилятори, автономні підйомно-транспортні машини і т.і.).

1.2 Розробка та модернізація лабораторних стендів для дослідження імітаційних моделей виробничих механізмів, електроприводів, окремих самодостатніх вузлів електромеханічного комплексу.

1.3 Системи автоматизованого керування технологічними процесами та автоматизовані системи ефективного управління.

2. Електричні системи і комплекси транспортних засобів:

2.1. Тягові електроприводи міського електричного транспорту, електромобілів, залізничного транспорту;

2.2. Діагностика та експлуатація електрообладнання автомобілів, тракторів, міського, внутрішньозаводського, внутрішньоцехового, кар'єрного та рудничного електротранспорту, дорожніх машин та комплексів.

3. Контроль, діагностика та прогнозування змін технічного стану засобів автоматизації. Діагностичні комплекси.

4. Математичне моделювання та оптимізація режимів роботи електромеханічного обладнання.

5. Розробка інформаційного, програмного та методичного забезпечення дисциплін.

6. Системи керування динамічною компенсацією реактивної потужності в різних режимах роботи електроприводів.

7. Автоматизовані системи використання, балансування, перерозподілу потужностей із застосуванням систем альтернативної електроенергетики на основі сонячних фотоелектричних станцій (СФЕС), вітроенергетичних установок (ВЕУ), їх поєднання шляхом створення гібридних систем електропостачання та інших джерел альтернативної енергетики.

8. Системи управління споживанням теплової та електричної енергії типу «Розумний будинок».

9. Комплексні кваліфікаційні роботи, які виконуються декількома здобувачами вищої освіти однієї або декількох випускаючих кафедр факультету або здобувачами вищої освіти різних спеціальностей (розробка складних інженерних рішень при розрахунку та проектуванні електротехнічних систем).

3.3 Орієнтовний зміст та обсяг бакалаврської кваліфікаційної роботи

3.3.1 Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з текстової частини обсягом 50-70 сторінок тексту, включаючи рисунки та таблиці, та ілюстративної частини, що містить від 8 до 15 аркушів креслень необхідного формату (A4 - A1) включно з іншими графічними матеріалами, які можуть виноситися в додатки.

3.3.2 Бакалаврська кваліфікаційна робота обов'язково містить:

- титульний аркуш стандартного зразка зі всіма необхідними підписами (див. Додаток Б);
- індивідуальне завдання на виконання БКР (див. Додаток В), затверджене завідувачем випускової кафедри та підписане здобувачем вищої освіти, керівником, при необхідності консультантами з окремих розділів та рецензентом;
- анотацію до БКР, подану згідно «Положення...» [1] українською та англійською мовами;
- основна частина, яка містить отримані результати досліджень;
- спеціальні розділи (охорона праці, мікропроцесорна реалізація, тощо);
- висновки;
- список використаних джерел.

3.3.3 Співвідношення обсягів окремих розділів роботи залежить від виду та призначення об'єкта дослідження і уточнюється в індивідуальному завданні на БКР. В основних розділах роботи реалізується варіантний підхід розв'язку поставлених задач із аналізом не менше трьох варіантів основного рішення. Подальший розрахунок основного рішення виконується для кращого варіанта, обраного на підставі техніко-економічного обґрунтування.

3.3.4 Орієнтовний зміст бакалаврської кваліфікаційної роботи включає в себе основні обов'язкові розділи, які підлягають розробці та наповненню під час виконання роботи. В кожному конкретному випадку формулювання розділів (підрозділів) роботи виконується із прив'язкою до обраного об'єкта досліджень.

Орієнтовний зміст бакалаврської кваліфікаційної роботи (див. Додаток Е):

Вступ

1. Характеристика та аналіз об'єкта дослідження. Постановка завдань дослідження.

2. Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода.

3. Розробка електромеханічної системи керування. Вибір силового обладнання системи електропривода, математичне моделювання та оцінювання динамічних характеристик САЕП.

4. Спеціальний розділ:

– Розробка програмного забезпечення електромеханічної системи (лістинг коду, результати розробки програми)

– Розробка алгоритмів роботи системи керування

– Мікропроцесорна реалізація запропонованих в роботі рішень

– Розробка макету пристрою або лабораторного стенду

– Захист від аварійних режимів роботи силового електрообладнання

5. Охорона праці

Висновки

Додатки

3.4 Зразки формування тем БКР

Приклади формування тем бакалаврських кваліфікаційних робіт залежно від галузі досліджень, яка вибирається для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи:

– «Мікропроцесорна система захисту електропривода від аварійних режимів роботи»;

– «Електромеханічна система автоматизованого керування тяговим електроприводом транспортного засобу»;

– «Електромеханічна система автоматизованого керування електромеханічним пристроєм генеруючої установки потужністю до 6 МВт»;

– «Інтелектуальна система керування за принципом "розумний будинок»;

– «Електромеханічна система керування живильними насосами дифузійного апарату»;

– «Електромеханічна система автоматизації зерносушильного комплексу в умовах фермерського господарства»;

– «Електромеханічна система контролю та захисту технічного стану тягового електропривода контактних електровозів»;

– «Методика дослідження частотно-керованого електроприводу в лабораторних умовах»;

– «Програмне забезпечення для розрахунку електромеханічної системи живлення та захисту електропривода»;

– «Апаратний та програмний комплекс для вивчення основ робототехніки»;

– «Однофазний перетворювач частоти для асинхронного електропривода з мікропроцесорним керуванням»;

- «Підвищення ефективності роботи розподілених систем водопостачання засобами регульованого електропривода»;
- «Модернізація електромеханічної системи керування скіповою лебідкою на базі обладнання Mitsubishi Electric»;
- «Вдосконалення контролю параметрів асинхронних електроприводів в системах частотно-керованого електропривода»;
- «Модернізація електроприводу переміщення кран-балки з системою усунення перекосу та радіокеруванням»;
- «Система керування електроприводом гальмівного механізму трамвая з врахуванням умов зчеплення».

4 Критерії оцінювання якості бакалаврської кваліфікаційної роботи

4.1 Оцінювання якості виконання та захисту БКР здійснюється згідно таких критеріїв: 1 – вагомість отриманих результатів у БКР; 2 – якість оформлення БКР відповідно до діючих вимог; 3 – якість представлення результатів БКР на офіційному захисті (таблиця 4.1).

4.2 Під час розгляду БКР члени комісії:

- перевіряють структуру, зміст БКР (відповідність індивідуальному завданню), звертають увагу на її оформлення, відповідність вимогам до бакалаврських кваліфікаційних робіт;
- заслуховують доповідь здобувача.

Таблиця 4.1 – Орієнтовні критерії оцінювання якості виконання та захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи

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

4.3 БКР оцінюється членами ЕК на закритому обговоренні. При цьому враховують якість виступу здобувача, значимість виконаної роботи, повноту відповіді на поставлені запитання, рівень теоретичної і практичної підготовки здобувача, якість та ілюстративність оформлення БКР (БКП), відгук наукового керівника і зміст рецензії.

4.4 Підсумкову оцінку захисту БКР визначає ЕК. Рішення комісії є остаточним.

4.5 Завершенням захисту є оголошення головою або заступником голови ЕК результатів оцінки захисту кваліфікаційної роботи. У разі незадовільної оцінки здобувач відраховується з Університету з правом захисту БКР з урахуванням окремої процедури допуску (відповідних положень).

5 Академічна доброчесність при виконанні та оцінюванні бакалаврських кваліфікаційних робіт

5.1 Законами України «Про вищу освіту» та «Про освіту» (редакція від 05.09.2017 р. № 2145-VIII) [10] академічна доброчесність визначена як сукупність етичних принципів та правил, яких повинні дотримуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та проведення наукової чи творчої діяльності, з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових і творчих досягнень.

5.2 Відповідно до пункту 8 частини 2 статті 16 Закону України «Про вищу освіту», система внутрішнього забезпечення якості вищої освіти повинна гарантувати «дотримання академічної доброчесності працівниками закладів вищої освіти та здобувачами вищої освіти».

5.3 Відповідно до частини 2 статті 42 Закону України «Про освіту», педагогічні, науково-педагогічні та наукові працівники зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності, що передбачає:

- зазначення джерел інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень або фактів;
- дотримання вимог законодавства щодо авторського права та суміжних прав;
- забезпечення достовірності інформації про методи й результати досліджень, використані джерела та власну педагогічну, науково-педагогічну або творчу діяльність;
- здійснення контролю за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

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

5.5 Закон України «Про освіту» визначає ключові типи порушень академічної доброчесності та встановлює відповідальність учасників освітнього процесу за такі порушення. Зокрема, відповідно до ч. 4 ст. 42 цього Закону, до порушень академічної доброчесності відносяться академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво та необ'єктивне оцінювання. Цей перелік може бути розширений іншими спеціальними законами, зокрема Законом України «Про вищу освіту».

5.6 Здобувач і керівник кваліфікаційної роботи несуть академічну відповідальність за такі порушення.

5.6.1 Академічний плагіат:

- використання чужих фрагментів або повних текстів без належного оформлення;

- привласнення чужих ідей, даних, моделей, ілюстрацій тощо;
- відсутність правильних посилань на джерела;
- неправильне або некоректне цитування.

5.6.2 Самоплагіат:

- дуплікація публікацій – це публікація однієї й тієї самої наукової роботи (повністю або з незначними змінами) у кількох виданнях, а також повторне представлення раніше оприлюднених статей, монографій чи інших наукових робіт як нових.

- дуплікація наукових результатів – це повторна публікація повністю або частково тих самих наукових результатів у різних статтях, монографіях чи інших наукових працях як нових, раніше не оприлюднених;

- внесення в звіти про виконання різних наукових проєктів одних і тих самих результатів як результатів, нібито отриманих у межах конкретного проєкту;

- повторне використання здобувачами освіти письмових робіт, раніше поданих як звітність з інших дисциплін, без погодження з викладачем;

- агрегування або доповнення даних – об'єднання раніше опублікованих і нових даних без зазначення посилань на попередні публікації;

- повторний аналіз раніше опублікованих даних без зазначення посилань на оригінальну публікацію та попередній аналіз цих даних.

5.6.3 Фабрикація:

- використання в письмових роботах здобувачів освіти або наукових публікаціях недостовірних чи неперевірених даних, зокрема статистичних показників, результатів експериментів, розрахунків, емпіричних досліджень, а також фото-, аудіо- та відеоматеріалів;

- наведення посилань на вигадані джерела або навмисне вказування неправдивого джерела інформації;

- приписування іншим особам текстів, ідей або думок, які вони фактично не висловлювали та не публікували.

5.6.4 Фальсифікація:

- незаконне коригування результатів власних наукових досліджень або виконаних навчальних завдань без належного обґрунтування, зокрема без посилання на повторні чи додаткові дослідження, вимірювання, обчислення або виправлення виявлених похибок;
- навмисне використання у письмових чи наукових роботах змінених даних із літературних джерел або інших джерел – зокрема статистики, експериментальних результатів, розрахунків, емпіричних досліджень, фотографій, аудіо- чи відеоматеріалів – без обґрунтування змін і пояснення методики їх корекції;
- представлення неповної або спотвореної інформації щодо перевірки та впровадження результатів досліджень і розробок.

5.6.5 Обман:

- включення до співавторів наукових публікацій осіб, що не брали кваліфікованої участі в їх підготовці;
- не включення 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;
- несамотійне 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.

5.6.6 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.

5.6.7 Система внутрішнього забезпечення якості вищого навчального закладу включає розробку та підтримку ефективного механізму запобігання та виявлення академічного плагіату (ст. 16 Закону України «Про вищу освіту»).

5.6.8 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».

5.6.9 Базовими програмно-технічними засобами для перевірки наявності ознак академічного плагіату у ВНТУ є інформаційна онлайн-система 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» [2].

5.6.10 Критерієм академічної якості бакалаврської кваліфікаційної роботи є відсотковий показник оригінальності тексту, визначений за допомогою програмно-технічних засобів перевірки на плагіат і зменшений на частку допустимих запозичень. Запозичення вважаються допустимими, 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).

Перелік використаних джерел

1. Положення про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. Вінниця : ВНТУ, 2021. URL: <https://jetiq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/3090.pdf> (дата звернення: 12.04.2026).
2. Положення про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науково-методичних роботах у Вінницькому національному технічному університеті : наказ ВНТУ від 03.04.2020 р. № 95. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2020/plag.pdf> (дата звернення: 28.03.2026).
3. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ : Держстандарт України, 2015. 37 с. (Національний стандарт України).
4. Електромеханічні системи автоматизації : освітньо-професійна програма : наказ ВНТУ від 27.03.2025 р. № 105. Вінниця, 2025. 22 с.
5. Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти / МОН України. Київ : 2025. 56 с. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2025/04/24/shi-v-zakladakh-vyshchoiosvity-24-04-2025.pdf> (дата звернення: 30.03.2026).
6. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України від 26.11.2015 р. № 848-VIII (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (дата звернення: 28.03.2026).
7. Положення про академічну доброчесність у ВНТУ : наказ ВНТУ від 31.10.2024 р. № 389. Вінниця, 2024. 20 с.
8. Про затвердження форм документів з підготовки фахівців у вищих навчальних закладах : наказ Міністерства освіти і науки України від 06.06.2017 р. № 794. Київ, 2017.
9. Положення про порядок створення та організацію роботи екзаменаційних комісій Вінницького національного технічного університету з атестації здобувачів вищої освіти / уклад. О. М. Васілевський, Г. Л. Лисенко, Т. О. Савчук, Л. П. Громова, О. В. Бісікало. Вінниця : ВНТУ, 2020. 26 с.
10. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII з наступними змінами та доповненнями (редакція від 05.09.2017 р. № 2145-VIII). URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 28.03.2026).
11. Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. URL : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-п/page> (дата звернення: 28.03.2026).
12. Інженерні системи житлового будинку. Як впливає їх якість на комфорт і безпеку проживання в будинку. URL: <https://www.techniciansgroup.com/uk/blog/інженерні-системи-житлового-будинку/> (дата звернення: 02.04.2026).

Додаток А

Зразок заяви на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Завідувачу кафедри _____
(назва кафедри)

Вінницького національного технічного університету

(науковий ступінь, учене звання, ПІБ)
студента курсу _____ групи _____
(курс) (шифр групи)
_____ форми навчання
(контрактної, бюджетної)

ПІБ _____

тел. _____

e-mail _____

ЗАЯВА

Прошу Вашого дозволу на написання бакалаврської кваліфікаційної роботи
(проєкту) за освітньо-професійною програмою

(назва освітньо-професійної програми)
спеціальності

(шифр і назва спеціальності)
на тему

(тема кваліфікаційної роботи)
Керівником прошу призначити

(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали керівника)

Здобувач _____
(дата) (підпис)

Науковий керівник _____
(дата) (Прізвище та ініціали, підпис)

Зразок оформлення титульного аркуша БКР

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет електроенергетики та електромеханіки
Кафедра комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему:

**«МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПАЛЬНИКАМИ
ЗЕРНОСУШАРКИ FARM FANS CF-1000H В УМОВАХ ДРАБІВСЬКОГО
ЕЛЕВАТОРА»**

Виконав: студент 4 курсу, гр. ЕМСА-226
спеціальність G3 – Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка

Олександр ЗАДАНЮК

(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(наук. ступінь, посада, ім'я ПРІЗВИЩЕ, підпис)
«____» _____ 2026 р.

Рецензент _____
(наук. ступінь, посада, ім'я ПРІЗВИЩЕ, підпис)
«____» _____ 2026 р.

Допущено до захисту
Зав. кафедри _____
«____» _____ 20__р.

Вінниця ВНТУ – 2026 рік

**Зразок оформлення індивідуального завдання на дипломне
проектування**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет _____ Електроенергетики та електромеханіки
Кафедра _____ комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів
Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський)
Галузь знань _____ 14 – Електрична інженерія
Спеціальність _____ G3 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма _____ «Електромеханічні системи автоматизації»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

к.т.н., доц.

_____ Микола МОШНОРІЗ
“ ____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Заданюку Олександру Валентиновичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Модернізація системи керування деревообробного верстату
керівник роботи _____ Паянок Олександр Анатолійович, к.т.н., доц. каф. КЕМСК
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ____ ” _____ 20__ року № ____
2. Термін подання студентом роботи _____
3. Вихідні дані до роботи: коефіцієнт корисної дії верстата – 0,7-0,8;
коефіцієнт різання – 11-20; швидкість подачі колоди, м/с – 0,003-0,008; діаметр
колоди, м – 0,24; кількісний показник верстату (n) – 4
4. Зміст текстової частини: 1 Коротка характеристика та режими роботи
виробничого механізму; 2 Розрахунок потужності двигуна пилки комбінованого
верстата; 3 Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода;
4 Вибір електродвигуна та його перевірка; 5 Розрахунок і вибір елементів
силового кола системи електропривода; 6 Математична модель САЕП
комбінованого верстата; 7 Розробка системи керування електропривода
комбінованого верстата; 8 Розрахунок статичних характеристик САЕП;
9 Розрахунок динамічних режимів САЕП; 10 Охорона праці.Висновки.
5. Перелік графічної частини роботи (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
1 Вступ, об'єкт, предмет, мета, задачі дослідження. 2 Зовнішній вигляд та
структурні вузли верстата.; 3 Техніко-економічне обґрунтування та вибір ЕД; 4
Розрахунок потужності ЕД та дослідження динамічних режимів; 5 Структурна
схема частотного електропривода для деревообробного верстата; 6 Розробка
системи керування електропривода; 7 Розробка схеми електричної принципової;

8 Розрахунок динамічних режимів САЕП; 9 Графіки перехідних процесів САЕП;
10 Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Спеціальна частина	к. т. н., доц. каф. КЕМСК Паянок О.А.		
Охорона праці	Зав. каф. БЖДПБ, д.пед.н., проф. Кобилянський О. В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Формування та затвердження теми бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР)			
2	Виконання спеціальної частини БКР. Перший рубіжний контроль виконання БКР			
3	Виконання спеціальної частини БКР. Другий рубіжний контроль виконання БКР			
4	Виконання розділу «Охорона праці»			
5	Попередній захист БКР			
6	Нормоконтроль БКР			
7	Рецензування БКР			
8	Захист БКР			

Здобувач вищої освіти

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Гарант ОП

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зразок анотації БКР

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з 85 сторінок формату А4, на яких є 15 рисунків, 19 таблиць, список використаних джерел містить 18 найменувань.

Метою роботи бакалаврської кваліфікаційної роботи є розробка контролера для керування системою вентилявання для забезпечення ресурсозберігаючої та економічної її роботи відповідно до інтенсивності завантаження птахоферми шляхом впровадження сучасних програмованих логічних пристроїв.

У загальній частині роботи проведено аналіз галузі промисловості, в якій застосовується витяжна вентиляція, досліджено декілька електроприводів для даного типу виробничого механізму, вибрано найбільш оптимальну систему електропривода типу плавний пуск-АД. Розроблено схеми електричні принципові контролера та схеми імпульсного датчика швидкості валу двигуна вентилятора, системи автоматичного керування асинхронним двигуном з пристроєм плавного пуску Altistart та інтелектуальним реле Zelio Logo. Проведено математичне моделювання та оцінювання динамічних характеристик в Matlab Simulink. Отримані результати імітаційних досліджень доводять, що розроблений електропривод вентилятора забезпечує необхідні показники стійкої роботи. Здійснено опис основних заходів щодо техніки безпеки та безпечної експлуатації електропривода витяжного вентилятора в умовах виробничого цеху.

У розділі охорони праці опрацьовано такі питання, як причини виникнення, дія на організм людини та нормування шкідливих та небезпечних виробничих факторів у виробничому приміщенні, наведені рекомендації щодо поліпшення умов праці, а також розглянуто норми пожежної безпеки.

Бакалаврська кваліфікаційна робота містить 3 додатки за результатами виконаних досліджень.

Ключові слова: електропривод, вентилятор, система керування, контролер, моделювання, стійкість роботи, навантаження, птахофабрика.

ABSTRACT

The bachelor's thesis consists of 85 A4 pages, which have 15 figures, 19 tables, the list of sources used contains 18 items.

The purpose of the bachelor's thesis is to develop a controller for controlling the ventilation system to ensure resource-saving and economical operation in accordance with the intensity of the poultry farm's loading by introducing modern programmable logic devices.

In the general part of the work, an analysis of the industry in which exhaust ventilation is used was carried out, several electric drives for this type of production mechanism were studied, the most optimal electric drive system of the soft start-AD type was selected. The electrical schematic diagrams of the controller and the schemes of the pulse sensor of the fan motor shaft speed, the automatic control system of an asynchronous motor with an Altistart soft start device and an intelligent Zelio Logo relay were developed. Mathematical modeling and evaluation of dynamic characteristics were carried out in Matlab Simulink. The results of simulation studies prove that the developed electric fan drive provides the necessary indicators of stable operation. The main measures for safety and safe operation of the electric exhaust fan drive in the conditions of the production workshop were described.

The occupational safety section covers issues such as the causes of occurrence, effects on the human body, and standardization of harmful and dangerous production factors in the production facility, recommendations for improving working conditions, and fire safety standards.

The bachelor's qualification work contains 3 appendices based on the results of the research.

Keywords: electric drive, fan, control system, controller, modeling, stability of operation, load, poultry farm.

Зразок оформлення змісту БКР

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОБОТИ	7
1.1 Аналіз існуючих систем автоматизації.....	7
1.2 Основні вимоги та задачі автоматизації на ТОВ «Українська елеваторна компанія»	16
2 ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СХЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	18
2.1 Опис технологічного процесу та обладнання	18
2.2 Розробка апаратної частини схем автоматизації технологічного процесу	23
3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.....	32
4 РОЗРОБКА СХЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЇЇ ОПИС.....	39
4.1 Розробка структурної схеми автоматизації процесу сушки зерна.....	39
4.2 Розробка функціональної схеми автоматизації процесу сушки зерна	41
5 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	46
5.1 Міжнародний стандарт ІЕС 61131-3	46
5.2 Автоматизована система управління	53
5.3 SCADA система та програмування ПЛК.....	60
6 ОХОРОНА ПРАЦІ	68
ВИСНОВКИ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80
ДОДАТКИ	
ДОДАТОК А (обов'язковий) – Назва Додатку А.....	77
ДОДАТОК Б (довідниковий) – Назва Додатку Б	80
ДОДАТОК В (обов'язковий) – Протокол перевірки кваліфікаційної роботи.....	88

Зразок оформлення списку використаних джерел БКР

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паянок О. А., Летючий Р. І. Підвищення ефективності електропривода стабілізації швидкості зі скалярним керуванням : матеріали конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025)». Вінниця : ВНТУ, 2021. 4 с. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/schedConf/presentations> (дата звернення: 11.04.2026).
2. Печеник М. В., Бур'ян С. О., Горбатовський А. О. Особливості підвищення енергетичної ефективності електромеханічної систем конвеєра // Вісник НТУ «ХП». Серія: Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика. Харків, 2013. № 36. С. 65-72.
3. НПАОП 40.1-1.32-01.(ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. Київ, 2001. URL : https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=47257 (дата звернення: 01.02.2026).
4. Тарасюк А. П. Система автоматизованого керування конвеєром гірничо-видобувного підприємства : магістерська дисертація. Київ : Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2018. 96 с.
5. Воронов Р. В. Тягові електромеханічні системи з живленням двох двигунів від одного інвертора : дис.. ... канд. техн. наук : 05.22.09 / Харків. нац. ун-т міського господарства ім. О. М. Бекетова. Харків, 2020. 97 с.
6. Beshta O. S. Electric drives adjustment for improvement of energy efficiency of technological processes // Scientific Bulletin NSU. 2012. Vol. 4. P. 98-107. The original source of material. URL: <http://nv.nmu.org.ua/index.php/ru/component/jdownloads/finish/34-04/530-2012-4-beshta/0> (дата звернення: 01.12.2025).
7. APart PR1000R профессиональный AM/FM RDS тюнер : AudioMaster : вебсайт. URL: <http://www.audiomaster.kiev.ua/catalog/detail/1739> (дата звернення: 12.03.2026).

**Приклад оформлення графічної частини обов'язкових додатків
бакалаврської кваліфікаційної роботи**

Додаток Б
(обов'язковий)

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

**ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗЕРНО-
СУШИЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА**

(Назва бакалаврської кваліфікаційної роботи)

Здобувач вищої освіти

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Приклад формування змісту БКР залежно від обраної тематики досліджень

Тематика робіт: автоматизований електропривод типових виробничих механізмів, тягові електроприводи міського електричного транспорту, електромобілів, залізничного транспорту; електропривод виконавчих вузлів та допоміжних систем транспортних засобів.

Пояснювальна записка:

Вступ

1. Характеристика та аналіз об'єкта дослідження. Постановка завдань дослідження.

2. Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода.

3. Розробка електромеханічної системи керування. Вибір силового обладнання системи електропривода, математичне моделювання та оцінювання динамічних характеристик САЕП.

4. Спеціальний розділ:

– Розробка програмного забезпечення електромеханічної системи (лістинг коду, результати розробки програми)

– Розробка алгоритмів роботи системи керування

– Мікропроцесорна реалізація запропонованих в роботі рішень

– Розробка макету пристрою або лабораторного стенду

– Захист від аварійних режимів роботи силового електрообладнання

5. Охорона праці

Висновки

Додатки

Графічна частина, яка виноситься на захист (обов'язкова):

Схема електрична структурна САЕП

Схема електрична функціональна САЕП

Схема електрична принципова САЕП

Матеріали окремих питань дослідження (алгоритми, мікропроцесорна реалізація, текст програми, математичні моделі, результати апаратних вимірювань, ескізи та макети лабораторних стендів).

Зразок відгуку керівника на бакалаврську кваліфікаційну роботу

ВІДГУК

керівника на бакалаврську кваліфікаційну роботу

ст. гр. ЕМСА-216 Романа ЩЕРБИНИ

на тему: *«Підвищення ефективності комбінованих автономних систем електропостачання на базі електроустановок з відновлюваними джерелами енергії»*

Найбільш універсальними технологіями малої відновлюваної енергетики, які вдало поєднуються з представленими вище особливостями децентралізованих районів енергозабезпечення, є технології прямого перетворення енергії сонячного випромінювання і повітряного потоку в електроенергію. Основними перевагами ВЕУ і ФЕС є доступність і повсюдне поширення первинного поновлюваного енергоресурсу, можливість їх максимального наближення до об'єктів електропостачання, широкий діапазон потужностей, на основі яких серійно випускаються енергетичні установки. Ці аспекти і зумовлюють актуальність обраного напрямку дослідження.

Отже, у бакалаврській кваліфікаційній роботі Щербини Р. В. розглядається задача підвищення ефективності комбінованих автономних систем електропостачання з відновлювальними джерелами енергії. Основні розділи роботи: сучасний стан автономних систем електропостачання з використанням відновлювальних джерел електроенергії, розробка структури комбінованої автономної системи електропостачання на базі відновлювальних джерел електроенергії, техніко-економічне обґрунтування впровадження комбінованої автономної системи електропостачання, вибір та розрахунок елементів автономної системи електропостачання, розробка схем електричних принципів підсистем автономної системи електропостачання, розробка алгоритмів керування режимами роботи фото-дизельної системи електропостачання, імітаційне моделювання елементів автономної системи електропостачання в ППП MATLAB SIMULINK, оптимізація режимів роботи досліджуваної комбінованої автономної системи тощо.

Пояснювальна записка і креслення в цілому відповідають ДЕСТ, узгоджені і взаємно доповнюють одна одну.

За час роботи над роботою здобувач вищої освіти Щербина Р. В. проявив вміння самостійно користуватись навчальною та довідниковою літературою, обґрунтовувати технічні рішення, ставити та вирішувати наукові задачі щодо проектування, розрахунку та оптимізації структур та режимів роботи електромеханічних систем на базі відновлювальних джерел енергії.

В цілому вважаю, що бакалаврська кваліфікаційна робота виконана на високому кваліфікаційному рівні і заслуговує оцінки «А» (90б.), а її автор, Щербина Роман Вікторович, присвоєння кваліфікації бакалавра за спеціальністю «ГЗ – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Керівник

К.Т.Н., доц. каф. КЕМСК
посада, організація (місце роботи)

(підпис)

Олександр ПАЯНОК
(ініціали та прізвище)

Зразок рецензії на бакалаврську кваліфікаційну роботу

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську кваліфікаційну роботу

ст. гр. ЕМСА-226 Романа ЩЕРБИНИ

на тему: **«Підвищення ефективності комбінованих автономних систем електропостачання на базі електроустановок з відновлюваними джерелами енергії»**

Автономні фото-дизельні електроенергетичні системи (ФДЕС) змінного струму мають набір відомих технічних, економічних та екологічних переваг, що обґрунтовують їх використання для електропостачання об'єктів, що не мають доступу до централізованої електроенергетичної системи. Подібними малопотужними об'єктами (одиниці-десятки кВт) є нафтогазові та гірничодобувні підприємства, нечисленні населені пункти, вахтові житлові селища, метеорологічні станції, базові вежі стільникового зв'язку, фермерські господарства тощо. Як головний позитивний ефект від використання ФДЕС є економія дизельного палива за рахунок заміщення частини електричної енергії ДГУ фотоелектричною генерацією.

Об'єктом дослідження даної роботи є процеси перетворення енергії в комбінованих автономних системах електропостачання з відновлювальними джерелами енергії на основі фото-дизельних електротехнічних комплексів. Мета роботи полягає в підвищенні енергоефективності автономних комбінованих систем електропостачання з використанням відновлювальних джерел електроенергії, зокрема в даному випадку фото-дизельних електротехнічних комплексів електропостачання, шляхом оптимізації їх складу та режимів роботи з використанням інтеграції ДГУ та СФЕС.

Вагомим результатом є розроблений функціональний алгоритм взаємодії системи накопичення електричної енергії з дизель-генераторною установкою для автономних енергетичних комплексів, а також ефективні алгоритми керування їхніми робочими режимами із врахуванням оптимального завантаження ДГУ.

Пояснювальна записка виконана змістовно. Кожен наступний розділ доповнює зміст попереднього. Оформлення пояснювальної записки та графічної частини виконано з дотриманням вимог ДЕСТів.

Зауваження по роботі:

1). Робота містить певні неточності щодо поєднання економічних показників функціонування КАСЕП та її функціональних можливостей.

2). Доречно було б привести в роботі більше результатів комплексного моделювання перехідних процесів системи КАСЕП в цілому.

В цілому вважаю, що зроблені зауваження жодним чином не зменшують загальну цінність роботи та не впливають на загальне враження від виконаних досліджень. Тому вважаю, що бакалаврська кваліфікаційна робота виконана на високому кваліфікаційному рівні і заслуговує оцінки «А», а її автор, Щербина Роман Вікторович, присвоєння кваліфікації бакалавра за спеціальністю «G3 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Опонент

к.т.н., доц. каф. ЕСЕЕМ
посада, організація (місце роботи)

(підпис)

О. В. Бабенко

(ініціали та прізвище)

Електронне навчальне видання

**Микола Миколайович Мошноріз
Олександр Анатолійович Паянок**

**Методичні вказівки до виконання бакалаврських
кваліфікаційних робіт зі спеціальності «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка» (освітня програма
«Електромеханічні системи автоматизації»)**

Рукопис оформив М. Мошноріз

Редактор Н. Слободянюк

Оригінал-макет виготовлено в РВВ ВНТУ

Підписано до видання 13.07.2026 р.

Гарнітура Times New Roman.

Зам. № P2026-089

Видавець та виготовлювач

Вінницький національний технічний університет,

Редакційно-видавничий відділ.

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.

press.vntu.edu.ua;

Email: rvv.vntu@gmail.com

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія ДК No 3516 від 01.07.2009 р.