

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри 305

 Роман ТРИЩ

« 29 » серпня 2025 р.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія», 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: : 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
G3 «Електрична інженерія», G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітня програма: «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці», «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», «Електроенергетика та енергоефективні технології», «Комп'ютерно-інтегровані системи автоматизації та керування»

Для усіх форм навчання

Харків 2025 рік

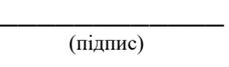
Розробники: Савченко Н.П., к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Кочук С.Б., к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Косиченко О.М., ст.викладач
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки (№305)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Р.М. Тріщ
(ініціали та прізвище)

ВСТУП

Дипломний проєкт є завершальним етапом як теоретичної так і практичної підготовки бакалаврів за обраною спеціалізацією. Він є логічним відображенням знань та умінь з фахових предметів, які були отримані студентами за спеціальністю під час навчання

Дипломний проєкт - основна підсумкова форма перевірки якості професійної підготовки фахівців у сфері енергетики та автоматизації і комп'ютерно-інтегрованих технологій. Це самостійна робота, яка виконана студентом у рамках обраного теоретично – практичного напрямку, яка містить технологічну розробку проєкту, в якій вирішується актуальна задача з проєктування або дослідження одного чи декількох об'єктів професійної діяльності майбутнього спеціаліста. Вона є кваліфікаційним документом, на підставі якого визначається рівень кваліфікації і здатність до самостійної роботи за спеціальністю.

Мета дипломного проєктування – узагальнити та систематизувати знання та практичні навички студентів, які одержані ними за весь час навчання за фахом.

У процесі роботи над дипломним проєктом студенти набувають навички з аналізу науково-технічної, нормативної та довідкової літератури, використання державних стандартів, складання пояснювальної записки до проєкту, практичного застосування знань під час прийняття конкретних рішень стосовно тематики проєкту.

Дані методичні вказівки призначені для студентів денної та заочної форм навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» спеціальностей: «Електроенергетика та енергоефективні технології» (G3 Електрична інженерія), «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці» (141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) та «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» (174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології), «Комп'ютерно-інтегровані системи автоматизації та керування» (G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка), а також для керівників і консультантів дипломних проєктів. У даних методичних рекомендаціях викладені загальні вимоги до організації та проведення дипломного проєктування, змісту, структури та обсягу дипломних проєктів, їх оформлення та захисту.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Організація дипломного проектування визначається положенням про державні екзаменаційні комісії в вищих навчальних закладах.

Згідно із Законом України № 1556-VII «Про вищу освіту» атестація – це встановлення відповідності результатів навчання здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми та/або вимогам програми єдиного державного кваліфікаційного іспиту. Випускна кваліфікаційна робота, як одна із форм атестації, визначається СТЗВО — ХПІ — 2.01-2021 ССОНП. «Дипломні проекти та дипломні роботи. Загальні вимоги до виконання (зі змінами)».

За освітньо-професійними програмами бакалаврів за спеціальностями 141(G3) та 151 (G7) виконується дипломний проект.

Дипломний проект повинний мати достатню глибину теоретичної, практичної і професійної підготовки випускника.

У процесі проектування студент повинний застосовувати для правильного вибору й обґрунтування технічних рішень останні досягнення науки і техніки в області розрахунку і конструювання об'єктів проектування, застосування нових матеріалів, показати свою технічну ерудицію при написанні розрахунково-пояснювальної записки та розробці графічної частини дипломного проекту.

За прийняття в проєкті рішень, правильність оформлення креслень відповідність розрахунків відповідальність несе студент - автор проєкту. Керівник проектування несе відповідальність за правильність вибору загального напрямку проєкту і застосованих методів розрахунку. Загальні теоретичні положення, розрахункові формули, різні довідкові і нормативні дані студент бере з довідників, стандартів, інших джерел, на яких базуються технічні матеріали.

При виконанні дипломного проєкту використовуються матеріали переддипломної практики. Дипломний проєкт може виконуватися студентом, як в університеті, так і в інших організаціях і на підприємствах, у тому числі по місцю його роботи. При дипломному проектуванні в іншій організації на студента-дипломника поширюються правила внутрішнього розпорядку і правила по охороні і техніки безпеки, прийняті в цій організації.

При виконанні дипломного проєкту обов'язковим є дотримання принципів академічної доброчесності. Виконані проєкти підлягають перевірці на наявність плагіату.

Атестація випускників за освітньо-професійними програмами бакалаврів 141(G3) та 151 (G7) проводиться у формі захисту дипломного проєкту та завершується виданням документу державного зразка про присудження ступеня «бакалавр» з відповідної спеціальності.

2. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЄКТІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 141(G3)

Теми дипломних проєктів повинні бути актуальними, сучасними і перспективними, відповідати розвитку науки і техніки у електроенергетичній галузі.

В ДП за спеціальностями 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та G3 «Електрична інженерія» студенти виконують проєктування сучасних систем електропостачання з використанням традиційних і новітніх енергоефективних та енергозберігаючих технологій, а також розробку автоматизованих систем управління енергопостачанням та енерговикористанням.

Типовими завданнями для виконання дипломного проєкту можуть бути наступні об'єкти та систем електроенергетики:

1 Електричні системи та мережі:

- регулювання режимних параметрів електричних систем та мереж;
- інтелектуальні системи на основі Smart grid;
- мікропроцесорне керування електрообладнанням електричних систем та мереж.

2 Проєктування систем електропостачання підприємств та цивільних об'єктів:

- розробка систем електропостачання промислових підприємств;
- розробка систем електропостачання будинків та будівель;
- розробка комплексних систем електропостачання промислових та цивільних об'єктів;
- розробка інтелектуальних систем електропостачання;
- розробка систем електропостачання мікрорайонів міста.

3 Проєктування електростанцій з джерелами альтернативної енергетики:

- розробка фотоелектричних станцій;
- розробка вітрових електричних станцій;
- розробка систем накопичення електричної енергії;
- розробка систем безперебійного живлення;
- розробка мобільних електростанцій з відновлюваними джерелами енергії.

4 Проєктування електроприводу.

З метою конкретизації можливих варіантів тем дипломних проєктів, далі наводимо приклади тем проєктів минулих років:

- Розробка системи безперебійного живлення малого підприємства.
- Розробка автономної енергетичної установки малої потужності
- Розробка автономної системи електропостачання будівлі.
- Розробка системи автономного електропостачання зовнішнього освітлення з використанням сонячної енергії.
- Розробка дрону для діагностики пошкоджень на лініях електропередач.
- Розробка мобільної електростанції на базі джерел відновлюваної енергії.
- Розробка системи керування електроприводом автомата регулювання завантаженням ручки управління літаком.
- Гібридна вітро-сонячна електростанція для заряду електротранспорту.
- Розробка системи автоматизованого збору та аналізу даних для управління електропостачанням у підприємстві з використанням DevOps-технологій.
- Розробка дистанційного електронного захисту підстанцій промислового району.
- Розробка мікропроцесорного захисту і автоматики кабельної мережі 10 кВ промислового підприємства.
- Розробка мікропроцесорного захисту і автоматики головної знижувальної підстанції 110/10 кВ верстатобудівного заводу.
- Розробка системи оперативного прогнозування електричних навантажень споживачів.
- Розробка автоматизованої системи комерційного обліку електроенергії промислового підприємства.
- Розробка заходів із забезпечення пікового навантаження підприємства за рахунок резервної фотоелектростанції.
- Розробка автономної фотоелектростанції із гібридним накопичувачем енергії.
- Розробка системи накопичення енергії для підвищення енергоефективності вітро-дизельної установки.
- Розробка комплексної енергетичної системи будівлі з ВДЕ та тепловим насосом.

Розробка тематики дипломних проектів та видача їх студентам здійснюється на початку 8-го семестру. В ході переддипломної практики формулювання теми може уточнюватися без зміни основного змісту в розробці. Остаточне формулювання теми дипломного проекту затверджується ректором (проректором) наказом по університету. Цим же наказом призначається керівник дипломного проекту.

Зміни теми дипломного проекту, керівника після затвердження наказом по університету можуть бути дозволені спеціальним розпорядженням

завідуючого профілюючої кафедри та деканом про внесення змін до наказу по університету.

Теми дипломних проектів розробляються керівниками дипломних проектів, розглядаються та затверджуються на засіданнях кафедри. З необхідним обґрунтуванням студент може запропонувати власну тему дипломного проекту.

3. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЄКТІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 174 (G7)

Теми дипломних проектів повинні бути пов'язані з профілем кафедри і вирішувати окремі питання автоматизації виробничих процесів підприємств різних галузей промисловості та відповідати потребам виробництва, по можливості враховувати запити підприємств, бути перспективними і максимально наближеними до практичного використання. Тематика дипломних проектів може бути комплексною, що передбачає виконання теми студентами різних спеціальностей, або груповою, коли спільну тему виконують декілька студентів (кожний свою частину загального проекту). Особливу увагу треба звертати на реальні дипломні проекти, яким треба віддавати перевагу. Недопустимо копіювання існуючих або запроєктованих відповідними організаціями систем або виробів.

Типовими завданнями для виконання дипломного проекту можуть бути такі групи об'єктів та систем.

3.1 Системи АСУ технологічними процесами:

- мікропроцесорні системи керування;
- системи, що побудовані з використанням контролерів, чи спеціальних апаратних засобів автоматизації;
- системи керування обладнанням, чи технологічними процесами на базі ЕОМ.

3.2 Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем (установок) автоматизації конкретного технологічного процесу або його частини:

- розробка систем автоматичного контролю параметрів технологічного процесу;
- розробка системи автоматичного регулювання технологічних параметрів;
- технологічна диспетчеризація дільниць або цехів підприємства, тобто контроль і керування технологічним процесом за допомогою спеціальних логічних автоматів;
- розробка системи автоматичного керування технологічним автоматом або робото технічним комплексом.

3.3 Розробка системи автоматизованого проектування та технологічної підготовки виробництва з обґрунтуванням вибору технічних засобів, їх зв'язку і особливостей побудови системи:

- системи проектування, чи моделювання електронних схем, систем автоматизації, інформатизації, інформаційно-вимірювальних та керуючих комплексів;
- системи контролю та керування якості;
- системи технологічної підготовки виробництва;
- системи моделювання задач оперативного керування виробництвом.

3.4 Розробка технічних засобів і математичного, алгоритмічного та програмного забезпечення систем автоматизації, приладів, стендів, макетів.

З метою конкретизації можливих варіантів тем дипломних проектів, далі наводимо приклади тем проектів минулих років:

- Розробка схемного пристрою керування для систем автоматичного управління технологічними процесами
 - Автоматизована система керування технологічним процесом
 - Система автоматизованого керування роботою парового котла
 - Розробка приладу для вимірювання температури
 - Система автоматизованого керування процесом підтримки заданих параметрів повітря у побутових та виробничих приміщеннях
 - Мікропроцесорна система керування нагрівом води
 - Система автоматичного регулювання параметрів технологічного процесу теплоспоживання промислових підприємств
- Розробка автоматизованої системи кондиціонування повітря на базі контролерів STM
- Розробка пристрою для безконтактного вимірювання відстані до технологічних об'єктів
- Розробка однопроводової системи керування електрообладнанням автомобілів
- Мікропроцесорна система автоматизації управління подачі пального в котельню
- Розробка системи керування верстатом лазерного різання металу
- Система керування кліматичними параметрами малогабаритної теплиці
- Розробка програмного комплексу для автоматизованого управління комп'ютерним складом
- Розробка системи частотного керування асинхронним електроприводом механізму переміщення візка мостового крану

- Мікропроцесорна система визначення ваги в технологічних пристроях
- Система автоматизації температурно-вологісного режиму роботи сушильної шафи
- Розробка системи запобігання зіткненням безпілотних літальних апаратів
- Розробка інтелектуальної системи автоматичного керування безпілотного літального апарата
- Розробка електричного рульового привода літального апарату
- Розробка цифрової системи обробки результатів перевірки тахометрів на спеціалізованій установці
- Розробка драйверу двофазного асинхронного двигуна з порожнім ротором

4. ОБСЯГ І ЗМІСТ ДИПЛОМНИХ ПРОЄКТІВ БАКАЛАВРІВ

Дипломний проєкт бакалавра складається із двох частин:

- пояснювальна записка, в якій викладають всі матеріали роботи;
- роздруковані матеріали презентацій (або креслення й плакати) з інформацією про основні положення й зміст роботи, що служать для наочного подання виконаних розробок, рекомендацій і висновків при захисті перед ЕК.
- оформлення роботи має відповідати вимогам чинних стандартів до оформлення звітів у сфері науки й техніки, стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Рекомендується наступний орієнтований перелік основних розділів пояснювальної записки: титульний лист, завдання на виконання кваліфікаційної роботи; реферат; зміст пояснювальної записки; перелік умовних позначень та скорочень (за необхідності); вступ з обґрунтуванням актуальності та необхідності виконання роботи за обраною темою; основна частина, яка складається з 3-4 розділів; загальний висновок; список використаних джерел (вказуються тільки видання пізніше 2000 року, україномовні або англійськомовні; посилання на Internet-ресурси, окрім домена .ru); додатки.

Обсяг пояснювальної записки (без урахування додатків) має бути в межах 60 – 80 сторінок формату А4.

Пояснювальна записка має в короткій і чіткій формі розкривати зміст роботи: аналіз існуючого стану з теми й висновки про актуальність теми; опис прийнятих методів досягнення мети, результатів аналітичних побудов і

розрахунків; аналіз отриманих результатів, висновки й рекомендації з роботи. Оформлення пояснювальної записки, розрахункових і графічних робіт слід виконувати за допомогою текстових і графічних редакторів, пакетів прикладних програм.

Наочна інформація до захисту кваліфікаційної роботи може бути виконана у вигляді креслень, плакатів форматом від А2 до А1 або у середовищі Power Point у вигляді комп'ютерної презентації. Креслення й плакати можуть бути виконані за допомогою графічних редакторів комп'ютерної техніки й плотерів.

До пояснювальної записки додаються відгук керівника роботи й рецензія на кваліфікаційну роботу.

5. КЕРІВНИЦТВО ВИКОНАННЯМ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

Керівниками ДП призначаються професори, доценти, найбільш досвідчені старші викладачі кафедри.

Консультантами з дипломного проектування можуть бути викладачі кафедр університету, ведучі наукові співробітники, а також висококваліфіковані спеціалісти інших організацій та підприємств.

Обов'язками керівника ДП є:

- вибір і затвердження теми ДП, надання студенту необхідних пояснень, щодо запропонованої теми;
- підготовка і видача студенту у визначені строки завдання;
- надання студенту рекомендацій, щодо опрацювання літератури та програмного забезпечення тощо;
- контроль реалізації календарного плану виконання роботи, призначення консультацій раз на тиждень, перевірка виконаної роботи (частинами або в цілому);
- підготовка студента до захисту.

Обов'язки консультанта з дипломного проектування:

- видача завдання на дипломне проектування;
- проведення консультацій по розділу проекту;
- перевірка та підписання текстових і графічних документів відповідного розділу дипломного проекту.

Контроль за ходом дипломного проектування здійснюють керівник і консультанти проекту. Контроль керівника проекту і консультантів не звільняє студента від повної відповідальності за обґрунтованість прийнятих рішень, за додержання вимог стандартів і строків виконання календарного плану.

Остаточні строки періодичного звіту студентів по виконанню дипломного проекту встановлює кафедра.

При систематичному зриві студентом строків виконання календарного плану керівник проекту звертається до завідуючого кафедрою або в деканат для вжиття відповідних заходів.

6. ЕТАПИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Робота над ДП складається з трьох етапів:

1. Підготовчий етап, починається з отримання завдання на переддипломну практику і закінчується захистом звіту з переддипломної практики. На цьому етапі здобувач повинен систематизувати та поповнити свої науково-технічні, економічні та організаційні знання, необхідні для виконання проекту. Крім цього, слід скласти та обговорити з керівником завдання на дипломне проектування та календарний план виконання. Після цього дипломник приступає до збору та підготовці матеріала для дипломного проекту, починаючи зі знайомства з матеріалом під час проходження переддипломної практики та вивчення різноманітних літературних джерел. Необхідно критично оцінювати актуальність матеріалу і використовувати тільки те, що відповідає сучасному рівню науки та техніки за темою ДП.

2. Основний етап проектування, починається після переддипломної практики і закінчується приблизно за три тижні до захисту дипломного проекту. На цьому етапі дипломник виконує розроблює структурну та принципову схеми пристрою (системи), обирає та обґрунтовує конструкцію пристрою (системи), закінчує роботу над розділами з охорони праці та економіки.

3. Етап оформлення та підготовки до захисту, якому студент остаточно оформляє матеріали ДП.

Робота над ДП включає в себе:

1. аналіз завдання на дипломний проект;
2. огляд і аналіз літературної інформації щодо аналогічних пристроїв, прийняття попереднього рішення про принципи побудови та конструкцію пристрою, вибір та обґрунтування схеми електричної структурної;
3. виконання розрахунків, необхідних для вибору елементної бази пристрою, в т.ч. оцінка допустимих потужностей розсіювання резисторів та допустимих робочих напруг конденсаторів;

4. обґрунтування типу конструкції та виконання конструкторських розрахунків, розробка ескізів конструкції пристрою, розробка друкованих плат;

5. оформлення графічної частини ДП;

6. оформлення пояснювальної записки;

7. підготовка до захисту ДП.

В процесі дипломного проектування здобувач повинен регулярно відвідувати консультації з усіх розділів ДП та звітувати керівникові щодо виконання календарного плану роботи над ДП. Якщо виявляється, що студент не дотримується графіка роботи, то кафедра розглядає питання щодо доцільності продовження дипломного проектування або відрахування студента з університету.

Закінчений ДП, підписаний студентом та консультантом, представляється керівникові в терміни, встановлені календарним планом.

Після перегляду та ухвалення, керівник підписує ДП та складає відгук щодо роботи студента. Закінчений ДП подається на нормоконтроль, після чого його розглядає завідувач кафедри та вирішує питання щодо допуску студента до захисту ДП. Надалі ДП, допущений до захисту, направляють на рецензію, з якою студент може ознайомитися до захисту.

7. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Підготовка до виконання й виконання роботи проводиться відповідно до затвердженого графіку навчального процесу університету.

2. Ознайомлення з можливими темами кваліфікаційних робіт здійснюється за час переддипломної практики. Керівник кваліфікаційної роботи спільно із здобувачем провадять уточнення теми й конкретизацію її змістовної частини.

3. Виконання роботи має здійснюватися відповідно до розробленого й затвердженого керівником календарного плану-графіку.

4. Остаточну виконану й оформлену випускником роботу перевіряє керівник, підписує її на титульному аркуші й із письмовим відгуком передає завідувачеві випускової кафедри.

5. Завідувач кафедри ухвалює рішення про проведення попереднього захисту, як правило не пізніше тижня до захисту, метою якого є оцінювання відповідності кваліфікаційної роботи вимогам кафедри й підготовленості здобувача до захисту перед ЕК.

6. Після отримання позитивної рецензії та відгуку керівника випускної роботи завідувач кафедри ставить візу в пояснювальній записці про допуск до захисту, а також оформлює відповідний документ.

7. Перед захистом здобувач має ознайомитися з відгуком і рецензією,

проаналізувати їх і підготувати відповіді на зауваження.

8. До захисту не допускаються здобувачі, які не виконали навчальний план і на момент подання кваліфікаційної роботи мають академічну заборгованість.

8. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Пояснювальна записка (ПЗ) завершеної кваліфікаційної роботи надається для редагування або на нормоконтроль.

2. Після усунення зауважень нормоконтролера підписану здобувачем та його науковим керівником ПЗ, за наявності позитивної характеристики роботи в письмовому відгуку наукового керівника, здобувач подає завідувачеві кафедри, який вирішує можливість дозволу до захисту. Допуск до захисту надається відповідним записом завідувача кафедри у висновку кафедри про кваліфікаційну роботу.

3. Після проведення попереднього захисту роботу реєструють на кафедрі, передають на зовнішню рецензію.

4. ПЗ має бути перевірена на дотримання норм академічної доброчесності (перевірка на плагіат) відповідальною особою, призначеною на випускаючий кафедрі, із оформленням довідки встановленого зразка.

5. Захист кваліфікаційної роботи відбувається на відкритому засіданні ЕК, графік роботи якої затверджує ректор університету.

6. На засідання ЕК до початку захисту здобувачем подаються такі документи:

- пояснювальна записка;
- письмовий відгук керівника;
- рецензія на кваліфікаційну роботу;
- результат перевірки на плагіат;
- інші матеріали, які характеризують наукову і практичну цінність виконаної роботи (довідки про впровадження пропозицій здобувача у практичну діяльність підприємства, публікації з теми кваліфікаційної роботи, діючі макети та ін.).

Здобувач має супроводжувати свою доповідь на захисті наочними матеріалами у вигляді комп'ютерної презентації (слайд-шоу) з відповідною кількістю слайдів або роздрукованих плакатів формату А1, А2.

7. За результатами захисту на закритому засіданні ЕК ухвалює рішення щодо оцінювання захисту і роботи в цілому (враховуючи відгук керівника, рецензента, зміст доповіді, відповіді на запитання), а також присвоєння відповідної кваліфікації і видачу диплома державного зразка.

8. Бакалаврів, які досягли найкращих результатів у навчанні та підготовці роботи, мають наукові публікації та/або виступи на наукових конференціях, екзаменаційна комісія може рекомендувати до вступу в магістратуру.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Результати захисту кваліфікаційної роботи визначаються у балах за стобальною шкалою і дублюються оцінками за національною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), які оголошуються в цей же день.

Рішення ЕК про остаточну оцінку захисту кваліфікаційної роботи ухвалюється відкритим голосуванням (більшістю голосів членів комісії, котрі брали участь у засіданні) на закритому засіданні ЕК та ґрунтується на рецензіях, відгуку наукового керівника, доповіді й відповідях здобувача в процесі захисту.

Здобувач, який виконав роботу вчасно, але отримав під час захисту незадовільну оцінку (не захистив проєкт), відраховується із закладу вищої освіти. Йому видається академічна довідка з правом повторного захисту протягом трьох років після закінчення закладу вищої освіти.

Для максимальної об'єктивності при оцінюванні роботи основними мають бути такі критерії:

- чітке формулювання здобувачем своїх думок;
- обґрунтованість мети, причини розробки, логічність поставлених завдань і шляхи їх вирішення;
- адекватність у визначенні проблем;
- відповідність розробки кваліфікаційному рівню бакалавра;
- змістовність і цілісність структури роботи;
- інформативність заголовків і підрозділів щодо їхнього змісту, а також їх зв'язок з іншим текстом;
- логічний зв'язок розглянутої проблеми з поділом роботи на розділи і підрозділи;
- оригінальність, новизна погляду на об'єкт і предмет дослідження;
- вміння знаходити й опрацьовувати інформацію;
- використання сучасних методів оброблення і аналізу інформації;
- достатність глибини досліджень;
- обґрунтованість отриманих теоретичних висновків;
- чіткість формулювання висновків і рекомендацій;
- практична цінність результатів дослідження й можливість їх впровадження;
- внесок здобувача в аналіз і розробку стосовно цієї проблеми, самостійність в роботі;
- наявність всіх необхідних структурних елементів в роботі та їх логічна послідовність;
- зовнішній вигляд кваліфікаційної роботи магістра.

Кваліфікаційна робота бакалавра має містити висновки, що охоплюють матеріали кожного розділу, які свідчать про її наукову й практичну значущість. Під час захисту також оцінюють ясність і ґрунтовність доповіді, відповідей на запитання, пояснень; наявність комунікативних навичок, таких, як уміння

слухати, викладати свої думки, вести бесіду.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник.- К: Вид. Ліра-К, 2014. – 344 с.
2. Благодарний М.П., Тимонькін Г.М. Оцінка ефективності інженерних рішень: Конспект лекцій.-Харків: ХНАДУ, 2007.-120 с.
3. Пушкар М.С., Проценко С.М. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. – 268 с.
4. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів : Навчальний посібник.-Львів: Світ, 2007.-392 с.
5. Василега П. О.Електропостачання : підручник / П. О. Василега. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 521 с.
6. Бурбело М.Й. Проектування систем електропостачання. Приклади розрахунків. Навчальний посібник. – 2-е вид., перероб. і доп. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2005. – 148 с.
7. Дурас М.В., Войцицький А. П., Муляр О.Д. Перспективні технології нетрадиційної та відновлювальної енергетики. Житомир: ЖАТФК, 2023. – 288 с.
8. Кудря С.О., Головка В.М. Основи конструювання енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії : навчальний посібник/– Київ:НТУ КПП. – 2019 – 196с.
9. Інтелектуальні електричні мережі: елементи та режими: За заг. ред. акад. НАН України О. В. Кириленка / Інститут електродинаміки НАН України. – К.: Ін-т електродинаміки НАН України. – 2016. – 400 с.
10. Лежнюк, П. Д. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії / П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко, І. О. Гунько – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 174 с.
11. Півняк, Г.Г. Розрахунки електричних мереж систем електропостачання: навч.посіб., зб. задач. - Дніпропетровськ : НГУ, 2011. - 223 с.
12. Воробйов, Ю. А. Правила оформлення навчальних і науково-дослідних документів [Текст] : навч. посіб. / Ю. А. Воробйов, Ю. О. Сисоєв. – 4-те вид., випр. і доп. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 88 с.
13. ДСТУ 2732:2004. "Діловодство й архівна справа. Терміни та визначення понять".
14. ДСТУ 3008:2015. "Звіти у сфері науки та техніки. Структура і правила оформлення".
15. ДСТУ 3017:2015. "Інформація та документація. Видання. Основні види. Терміни та визначення понять".
16. Правила улаштування електроустановок / Затверджено Міністерством енергетики та вугільної промисловості України 21.07.2017 – 754 с.