



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**ВИПУСКНІ КВАЛІФІКАЦІЙНІ РОБОТИ БАКАЛАВРІВ ТА МАГІСТРІВ:
ВИКОНАННЯ, ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТ**

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів, які навчаються за освітньою програмою
«Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та
електромобільність»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2019

Випускні кваліфікаційні роботи бакалаврів та магістрів: виконання, оформлення і захист [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньою програмою «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С.М.Пересада, В.І.Теряєв. – Електронні текстові данні (1 файл: 0,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 48 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 6 від 21.02.2019 р.)
за поданням Вченої ради факультету електроенерготехніки та автоматики
(протокол №6 від 28.01.2019 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ВИПУСКНІ КВАЛІФІКАЦІЙНІ РОБОТИ БАКАЛАВРІВ ТА МАГІСТРІВ: ВИКОНАННЯ, ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТ

Укладачі: *Пересада Сергій Михайлович*, д-р техн. наук, проф.
Теряєв Віталій Іванович, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний редактор *Бур'ян С.О.*, канд. техн. наук, доц.

Рецензент: *Чумак В.В.*, канд. техн. наук, доц.

Навчальний посібник включає матеріали щодо порядку проведення випускної атестації бакалаврів та магістрів, а також рекомендації, які конкретизують вимоги до обсягу, структури, змісту, оформлення та захисту відповідних кваліфікаційних робіт студентів з урахуванням специфіки освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 4 |
| 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ СТУДЕНТІВ | 5 |
| 1.1 Обов'язки керівників, консультантів, рецензентів кваліфікаційних робіт та студентів..... | 5 |
| 2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ, МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ | 12 |
| 2.1 Вимоги до структури та змісту дипломного проекту, дипломної роботи бакалавра | 12 |
| 2.2 Вимоги до структури та змісту магістерської дисертації | 16 |
| 2.3 Додаткові вимоги до окремих розділів основної частини дипломного проекту | 24 |
| 2.3.1 Технічне завдання..... | 24 |
| 2.3.2 Вибір потужності електродвигуна та силового електрообладнання..... | 26 |
| 2.3.3 Розрахунок параметрів елементів електромеханічної системи..... | 26 |
| 2.3.4 Моделювання динамічних режимів електроприводу..... | 26 |
| 2.3.5 Спецчастина проекту..... | 27 |
| 2.3.6 Висновки по розділам та загальні висновки..... | 27 |
| 2.3.7 Перелік посилань..... | 28 |
| 3 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ БАКАЛАВРА ТА ДИСЕРТАЦІЇ МАГІСТРА | 29 |
| 4 ВИМОГИ ДО СУПРОВІДНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ | 30 |
| 5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ | 31 |
| 5.1 Порядок допуску дипломних проектів (робіт) до захисту | 31 |
| 5.2 Організація і порядок роботи ЕК | 31 |
| 6 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ | 33 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... | 40 |
| ДОДАТКИ..... | 41 |

ВСТУП

Навчальний посібник розроблено відповідно до положень КПП ім. Ігоря Сікорського: про випускну атестацію студентів, про організацію освітнього процесу з підготовки магістрів [1, 2], які є нормативними документами і визначають вимоги до організації випускної атестації.

Положення регламентують діяльність департаментів університету, деканатів інститутів і факультетів, випускових кафедр та їх керівників з організації та проведення випускної атестації студентів, а також обов'язки студентів, науково-педагогічних працівників, рецензентів, голів та членів екзаменаційних комісій.

Даний навчальний посібник включає матеріали щодо порядку проведення випускної атестації бакалаврів і магістрів, а також рекомендації, які конкретизують вимоги до обсягу, структури, змісту, оформлення та захисту відповідних кваліфікаційних робіт студентів з урахуванням специфіки освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

1 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ СТУДЕНТІВ

1.1 Обов'язки керівників, консультантів, рецензентів кваліфікаційних робіт та студентів

Керівник (науковий керівник) кваліфікаційної роботи:

- розробляє теми кваліфікаційних робіт, подає їх до затвердження на засідання кафедри, а після оприлюднення тематики дає студентам необхідні пояснення за запропонованими темами;
- готує та видає студенту завдання на кваліфікаційну роботу у строки, визначені у п. 3.5 Положення [1];
- видає рекомендації студенту щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань тощо за темою кваліфікаційної роботи;
- контролює реалізацію календарного плану виконання роботи. У разі суттєвих порушень, які можуть призвести до зриву встановлених термінів надання кваліфікаційної роботи до екзаменаційної комісії (ЕК), інформує керівництво кафедри для прийняття відповідних заходів, у тому числі й рішення про недопущення до захисту;
- здійснює загальне керівництво виконанням студентом кваліфікаційної роботи і несе відповідальність за наявність у роботі помилок системного характеру; у разі невиконання студентом його рекомендацій щодо виправлення таких помилок, зазначає це у відгуку;
- використовує час, відведений на керівництво, для:
 - систематичних (не менше одного разу на два тижні) співбесід, на яких студент інформує про стан виконання роботи, обговорюються можливі варіанти рішень, конкретизуються окремі пункти завдання тощо;
 - консультацій студента з усіх питань, щодо виконання роботи;
 - перевірки виконаної роботи (частинами або в цілому);

- готує відгук з характеристикою діяльності студента під час виконання кваліфікаційної роботи і несе відповідальність за його об'єктивність;
- готує студента до захисту, організує (за необхідності) попередній захист;
- як правило, має бути присутнім на засіданні ЕК при захисті кваліфікаційних робіт, керівником (науковим керівником) яких він є.

Відгук 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 роботи виданому завданню;
- рівню розкриття окремих питань роботи та ступеня самостійності при виконанні роботи;
- рівня теоретичної та практичної підготовки, знання фахової літератури, підготовленості студента до прийняття сучасних рішень;
- умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати обґрунтовані (інженерні, наукові) рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, проводити фізичне або математичне моделювання, обробляти та аналізувати результати експерименту;
- найбільш важливих теоретичних і практичних результатів, апробації їх (участь у конференціях, семінарах, оформлення патентів, публікація в наукових журналах тощо);
- відповідності якості підготовки студента вимогам стандартів вищої освіти і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації;
- інших питань, які характеризують професійні якості студента.

Консультант кваліфікаційної роботи

- складає графік консультацій із зазначенням часу і місця їх проведення, погоджує його з керівником (науковим керівником) кваліфікаційної роботи та доводить до відома студентів;
- ставить, у межах його компетенції, завдання перед студентом, добиваючись чіткого розуміння шляхів їх вирішення;

- рекомендує методи вирішення питань, залишаючи за студентом право приймати остаточне рішення;
- інформує керівника (наукового керівника) кваліфікаційної роботи про стан виконання розділу, наполегливість та самостійність роботи студента над розділом, його ставлення до виконання рекомендацій та врахування зауважень консультанта;
- своєчасно перевіряє розділ і, за відсутності зауважень, підписує титульний лист пояснювальної записки та відповідний графічний (ілюстративний) матеріал.

Рецензент кваліфікаційної роботи:

- на підставі направлення за підписом завідувача випускової кафедри, отримує від студента кваліфікаційну роботу для рецензування;
- докладно ознайомлюється зі змістом кваліфікаційної роботи та графічним (ілюстративним) матеріалом, приділяє увагу науково-технічному рівню розробки, сучасності, обґрунтованості та раціональності прийнятих рішень, правильності розрахунків, використанню новітніх технологій, дотриманню вимог стандартів вищої освіти тощо. За необхідності запрошує студента на бесіду для отримання його пояснень з питань його роботи;
- до дати, яка зазначена у направленні, готує письмову рецензію на стандартному бланку. Вона складається у довільній формі із зазначенням:
 - відповідності кваліфікаційної роботи затвердженій темі та завданню;
 - актуальності теми;
 - реальності кваліфікаційної роботи (її виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, науково-дослідного інституту тощо);
 - глибини техніко-економічного обґрунтування прийняття рішень;
 - 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;
- наявності і повноти експериментального (фізичного або математичного) підтвердження прийнятих рішень;
- якості виконання та відповідності текстового і графічного матеріалу вимогам чинних стандартів;
- можливості впровадження результатів кваліфікаційної роботи;
- недоліків роботи;
- оцінки за університетською шкалою оцінювання («відмінно», «дуже добре», «добре», «задовільно», «достатньо», «незадовільно») і можливості присвоєння здобувачу відповідної кваліфікації (формулювання згідно з освітньою програмою та навчальним планом).

Рецензія не повинна дублювати відгук керівника, тому що відгук керівника – це в основному характеристика професійних та особистих якостей студента та його роботи в процесі виконання кваліфікаційної роботи (навчання в магістратурі), а рецензія – це характеристика якості безпосередньо кваліфікаційної роботи.

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

Студент

Студент має право:

– вибирати тему кваліфікаційної роботи з числа запропонованих випусковою кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати питання про зміну теми, керівника (наукового керівника) та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку виконання кваліфікаційної роботи (за графіком навчального процесу). У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача випускової кафедри;

- отримати окреме робоче місце для роботи над кваліфікаційною роботою у спеціальній аудиторії, обладнаній комп'ютерною технікою, необхідним наочним приладдям, довідковою літературою та стандартами, зразками фрагментів кваліфікаційної роботи та графічного матеріалу, методичними рекомендаціями щодо виконання та оформлення складових роботи та ін.;
- користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення натурального експерименту, математичного моделювання або наукових досліджень за темою роботи;
- отримувати консультації керівника та консультантів;
- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань на кваліфікаційну роботу;
- попереднього (на кафедрі), первісного або повторного (у ЕК) захисту кваліфікаційної роботи;
- звертатися (в усній або письмовій формі) до голови ЕК, керівництва інституту/факультету, університету та МОН зі скаргами або апеляціями щодо порушення його прав. Оцінка, яка за результатами складання випускного екзамену або захисту кваліфікаційної роботи виставлена ЕК, оскарженню не підлягає.

Студент зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему кваліфікаційної роботи та отримати попереднє завдання на кваліфікаційну роботу та рекомендації від керівника (наукового керівника) на підбирання та опрацювання матеріалів під час проходження переддипломної практики;
- на переддипломній практиці, крім виконання її програми, ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, установою тощо), охороною праці, вирішенням питань екології, безпеки життєдіяльності, техніко-економічних і спеціальних питань за темою кваліфікаційної роботи;
- після складання та захисту звіту про переддипломну практику отримати у керівника (наукового керівника) затверджене завідувачем випускової кафедри

- остаточне завдання на кваліфікаційну роботу за встановленою формою і з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;
- регулярно, не менше одного разу на два тижні, інформувати керівника (наукового керівника) про стан виконання роботи відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
 - самостійно виконувати індивідуальну кваліфікаційну роботу або індивідуальну частину комплексної роботи;
 - при розробленні питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані й оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;
 - при виконанні роботи використовувати сучасні комп'ютерні технології;
 - відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстового та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям випускової кафедри щодо виконання кваліфікаційних робіт випускової кафедри, існуючим нормативним документам та стандартам вищої освіти;
 - дотримуватися календарного плану виконання роботи, встановлених правил поведінки в лабораторіях і аудиторіях, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника (наукового керівника) і консультантів кваліфікаційної роботи;
 - у встановлений термін подати кваліфікаційну роботу для перевірки керівнику (науковому керівнику) та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику (науковому керівнику) для отримання його відгуку;
 - отримати всі необхідні підписи на титульному листі роботи та креслениках а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;
 - особисто подати кваліфікаційну роботу, допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, які розроблялися;
 - ознайомитися зі змістом відгуку керівника (наукового керівника) і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при

захисті роботи у ЕК. Вносити будь-які зміни або виправлення в кваліфікаційну роботу після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;

- за рішенням інституту/факультету, випускової кафедри або з власної ініціативи та за згодою керівника (наукового керівника) роботи пройти попередній захист на кафедрі або в організації, де виконувалася робота;
- надати на кафедру підготовлену та допущену до захисту кваліфікаційну роботу з відгуком керівника (наукового керівника) і рецензією не менш ніж за тиждень до її захисту в ЕК;
- своєчасно прибути на захист кваліфікаційної роботи або попередити завідувача випускової кафедри та голову ЕК (через секретаря ЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів ЕК може бути прийнято рішення про неатестацію його як такого, що не з'явився на захист кваліфікаційної роботи без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи ЕК надав необхідні виправдні документи, ЕК може перенести дату захисту.

2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ, МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

2.1 Вимоги до структури та змісту дипломного проекту, дипломної роботи бакалавра

Дипломний проект (дипломна робота) за змістом має відповідати наступним визначенням згідно Положення про випускну атестацію.

Дипломні роботи передбачають вирішенні конкретних наукових, економічних виробничих й інших завдань у певній галузі. Дипломні роботи можуть мати лише самостійні фрагменти аналізу в межах загальної проблеми. Дипломні роботи виконуються, як правило, за соціально-гуманітарними та економічними спеціальностями.

Дипломні проекти бакалаврів з інженерних спеціальностей передбачають, в основному, проектування (або модернізацію) окремих елементів обладнання (систем, приладів тощо) з метою забезпечення або покращення їх технічних чи експлуатаційних характеристик. Система у вигляді опису та сукупності її характеристик або конкретний тип обладнання визначається вихідними даними завдання на дипломне проектування. Тому розробляти вимоги до системи в цілому або до будь-якої її підсистеми (тобто розробляти технічне завдання) в ДП бакалавра не обов'язково. З цього погляду він наближається до комплексного курсового проекту й може складати основу певного розділу в майбутньої магістерської дисертації (за ОПП) за умови, що тематика (напрямок) розробки зберігається, а автором є той самий студент (бажано також і керівник обох робіт).

Дипломний проект складається з обов'язкового графічного матеріалу (креслеників) та пояснювальної записки до нього, а дипломна робота – з текстового та ілюстративного матеріалу (плакатів, які містять діаграми, графіки залежностей, таблиці, рисунки тощо). Крім того, при захисті може використовуватись додатково демонстраційний матеріал в графічному (на

папері, плівках), електронному (відео матеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо).

Орієнтовний обсяг дипломних проектів (дипломних робіт) на здобуття ступеня бакалавра, з урахуванням викладеного в попередньому пункті, складає 50-70 сторінок пояснювальної записки до дипломного проекту (текстової частини дипломної роботи) та обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал.

Дипломні проекти необхідно оформлювати згідно з вимогами відповідних галузевих стандартів до проектно-конструкторської та проектно-технологічної документації.

Дипломні роботи оформлюються відповідно до ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення».

Пояснювальна записка до дипломного проекту (текстова частина дипломної роботи) має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проекту (роботи), містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проекту (роботи), обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Текст складається, як правило, в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines.

Ілюстрації дозволяється виконувати тушшю, простим олівцем, графічними редакторами.

Забороняється використання ксерокопій та сканованих рисунків. Тільки в оглядовій частині проекту допускаються чіткі відредаговані копії.

Структура дипломного проекту (дипломної роботи) умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина:

- титульний аркуш;
- завдання на ДП (ДР);
- реферат (анотація) українською та іноземною мовами;
- зміст;
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів;
- вступ.

Основна частина:

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

Додатки.

Реферат (анотація) обсягом 0,5-1 сторінки державною та іноземною (яку вивчав студент) мовами повинен стисло відобразити загальну характеристику та основний зміст ДП (ДР) і містити:

- відомості про обсяг текстової частини, кількість ілюстрацій, таблиць, креслеників, додатків і бібліографічних найменувань за переліком посилань;
- мету проекту (роботи), використані методи та отримані результати (характеристика об'єкта проектування, нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо);
- рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (отримані патенти, прийняті заявки на патент, публікація в наукових журналах, акти про впровадження тощо);
- перелік ключових слів (не більше 20).

Вступ має відобразити актуальність і новизну проекту (роботи) та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного

стану проблеми за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури та періодичних видань, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;

- обґрунтування основних проектних рішень або напрямків досліджень;
- можливі галузі застосування результатів проекту (роботи).

Основна частина пояснювальної записки має включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проектування;
- вибір і обґрунтування оптимальності технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів досліджень поставлених задач;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);
- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;
- техніко-економічне обґрунтування дипломного проекту, розрахунок економічного ефекту;
- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля;
- висновки за розділами (главами) та загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проектування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

До додатків виносяться:

- технічне завдання на ДП;
- відомість дипломного проекту;
- специфікації;
- методики і протоколи випробувань;
- результати патентного дослідження;
- виведення розрахункових формул;
- акти впровадження та копії патентів, отриманих дипломником;

- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини;
- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації проекту (роботи);
- копії плакатів графічної частини проекту (у форматі А4).

2.2 Вимоги до структури та змісту магістерської дисертації

Магістерська дисертація є кваліфікаційною роботою з певної спеціальності, її зміст має розкрити наявність у автора компетентностей, які зазначені у відповідній освітній програмі та бути пов'язаним з вирішенням конкретних наукових або прикладних задач, що обумовлені специфікою відповідної спеціальності та спеціалізації.

Виробничі задачі магістра професійного спрямування – інноваційна діяльність за складним алгоритмом, що містить процедуру розроблення нових рішень, конструювання нових виробів і технологій.

Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою з економічних і соціально-гуманітарних спеціальностей має бути зорієнтована на інноваційне вирішення прикладних управлінських, організаційних, економічних виробничих й інших завдань притаманних певній спеціальності. Дисертація оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою підготовки з інженерних спеціальностей має бути зорієнтована на синтез об'єкта (фізичного або ідеального) проектування (системи в широкому значенні, пристрою, технологічного процесу, комп'ютерної програми тощо), який оптимально відповідає вимогам технічного завдання. Обов'язковою складовою цієї дисертації є розділ з розроблення стартап-проекту. Магістерська дисертація

(текстова частина і графічний матеріал) оформлюється згідно з існуючими вимогами до проектної документації відповідної галузі економічної діяльності.

Виробничі задачі магістра наукового спрямування – науково-дослідницька діяльність, тому його магістерська дисертація має бути результатом проведення наукового дослідження з новітніх питань теоретичного або прикладного характеру за профілем підготовки. Обов'язковою вимогою при захисті цієї дисертації є наявність наукової публікації за результатами проведеного дослідження. Дисертація оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

Магістерську дисертацію подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису у друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines у твердому переплетенні обсягом до 100 сторінок.

Ілюстрації дозволяється виконувати тушшю, простим олівцем, графічними редакторами.

Забороняється використання ксерокопій та сканованих рисунків. Тільки в оглядовій частині проекту допускаються чіткі відредаговані копії.

Обкладинка. Пояснювальну записку магістерської дисертації переплітають твердою обкладинкою.

У разі виконання декількома магістрантами комплексної теми, можливо мати спільну частину (том) дисертації, але наявність одноосібних томів є обов'язковою.

Зміст дисертації має бути цілком присвячений темі роботи, досягненню мети, вирішенню завдань, що поставлені. Неприпустимі будь-які відступи, що не мають відношення до завдань дослідження.

Зміст магістерської дисертації передбачає:

– формулювання наукової (науково-технічної) проблеми, визначення об'єкта, предмета та мети дослідження, аналіз стану рішення проблеми за

матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій (у тому числі періодичних), обґрунтування цілей дослідження;

- аналіз можливих методів досліджень і варіантів рішення завдання, обґрунтований вибір (розробку) методу (методики) дослідження або технічного рішення;
- науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження або виконання розрахунків щодо обраного технічного рішення;
- викладення отриманих результатів та оцінювання їхнього теоретичного, прикладного чи науково-методологічного значення;
- перевірку можливостей практичної реалізації отриманих результатів;
- апробацію отриманих результатів і висновків у вигляді патентів на винахід, корисну модель, промисловий зразок та інше, або відповідних заявок, доповідей на наукових конференціях (не нижче факультетського рівня) або публікацій у наукових журналах і збірниках (за результатами виконання магістерської дисертації).

У процесі підготовки і захисту дисертації магістрант має продемонструвати:

- здатності проводити системний аналіз проблеми та розв'язувати її на підставі відомих підходів, пропонувати нові шляхи до вирішення проблеми;
- уміння обґрунтовано вибирати методи дослідження, модифікувати існуючі та розробляти нові методи, технічні і технологічні рішення;
- здатності застосування сучасних методів експериментальних досліджень у конкретній галузі знань, методів планування експерименту та оброблення його результатів;
- здатність до наукового аналізу отриманих результатів і розроблення висновків та положень, уміння аргументовано їх захищати;
- уміння оцінити можливості використання отриманих результатів у науковій та практичній діяльності;

- володіння сучасними інформаційними технологіями при проведенні досліджень та оформленні кваліфікаційної роботи.

Магістерська дисертація має містити:

- титульний аркуш;
- завдання на магістерську дисертацію;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів;
- основну частину;
- висновки;
- список використаних джерел;
- список джерел фактологічного матеріалу (за необхідності);
- додатки (за необхідності).

На **титульному аркуші** відповідно до назви теми дисертації зазначається бібліографічний код УДК.

Реферат призначений для ознайомлення з дисертацією. Він має бути стислим, інформативним і містити інформацію, що дозволяє розкрити сутність дослідження. Реферат обсягом до 500 слів українською та іноземною мовами має відображати зміст дисертації, у такій послідовності:

- відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел за переліком посилань;
- текст реферату;
- ключові слова.

Текст реферату має дати загальну характеристику дисертації в рекомендованій нижче послідовності:

– *актуальність теми*. Розкриття сутності та стану розв'язування наукової проблеми (задачі) та її актуальності й значущості для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, обґрунтування доцільності проведення дослідження;

– зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Висвітлення зв'язку вибраного напрямку досліджень з планами науково-дослідних работ кафедри, а також з галузевими та (або) державними планами та програмами. Обов'язково зазначають номери державної реєстрації науково-дослідних робіт, а також і роль автора у виконанні цих науково-дослідних робіт;

– мета і задачі дослідження. Формулювання мети роботи і задач, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети (не слід формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...» тощо, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету). Мета – це запланований результат дослідження. Виконуючи наукову роботу слід пам'ятати, що метою будь-якої наукової праці є виявлення нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або ж уточнення відомих раніш, але недостатньо досліджених. Отримати заплановані результати, поступово досягти поставленої мети можна шляхом її деталізації у вигляді певної програми цілеспрямованих дій – завдань дослідження. Завдання дослідження формулюються в двох варіантах: перший – у вигляді самостійно закінчених етапів дослідження; другий – як послідовне вирішення окремих проблем наукового дослідження по відношенню до загальної проблеми всієї магістерської дисертації. Формулювати і конкретизувати завдання слід дуже ретельно, оскільки опис їх вирішення становить зміст підрозділів кожного з розділу дисертації;

– об'єкт дослідження. Визначення об'єкта та предмета дослідження як категорій наукового процесу. Об'єкт дослідження – це певна система, обладнання, пристрій, процес, технологія, програмний продукт, інформаційна технологія, інтелектуальний твір, явище економічна діяльність тощо, що породжує проблемну ситуацію і обране для дослідження;

– предмет дослідження. Предметом дослідження є певні властивості, характеристики об'єкта на які безпосередньо спрямовано само дослідження, оскільки предмет дослідження визначає тему дисертації, яка визначається на титульному аркуші;

– *методи дослідження*. Подання переліку використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів;

– *наукова новизна одержаних результатів*. Подають коротку анотацію нових здобутків (рішень, висновків), одержаних магістрантом особисто. Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше, підкреслити ступінь новизни;

– *практичне значення одержаних результатів*. Подання відомостей про застосування результатів досліджень або рекомендації щодо їх впровадження (використання). Необхідно дати короткі відомості щодо впровадження результатів досліджень із зазначенням назв організацій, в яких здійснена реалізація, форм реалізації та реквізитів відповідних документів;

– *апробація результатів дисертації*. Вказується, на яких наукових конференціях, семінарах оприлюднені результати досліджень, що включені до дисертації;

– *публікації*. Зазначається, в яких статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, патентах опубліковані результати дисертації;

– *ключові слова*, що є найістотнішими для розкриття спрямованості роботи, формують на основі тексту роботи і розташовують у кінці реферату. Перелік 5-15 ключових слів (словосполучень) друкують прописними літерами в називному відмінку в рядок, через коми.

Частини реферату, з яких відсутні дані, опускають.

Зміст має відбивати конкретний поетапний план реалізації роботи, її структуру. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовок), зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаної літератури та ін.

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів. Якщо в дисертації вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх перелік може бути поданий в дисертації у вигляді окремого списку. Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, справа – їх детальне розшифрування.

Якщо в дисертації спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні.

Основна частина дисертації містить вступ, певну кількість (3-5) розділів та висновків з них, а також висновки (загальні). Кожний розділ починають з нової сторінки.

У вступі на підґрунті огляду літератури розкривають стан наукової проблеми (задачі) та її значущість. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, магістрант повинен зазначити ті питання, що залишились невіршеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні проблеми. Необхідно закінчити цей розділ коротким резюме стосовно доцільності проведення дослідження. Загальний обсяг вступу не повинен перевищувати 10 % обсягу основної частини дисертації.

В наступних розділах, як правило, обґрунтовують вибір напрямку досліджень, наводять методи вирішення завдань дослідження і їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методику проведення дисертаційних досліджень. В теоретичних роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в експериментальних – принципи дії і характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювань.

В інших розділах з вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що він вносить у розробку проблеми. Магістрант має давати оцінку повноти розв'язування поставлених завдань, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами

вітчизняних і зарубіжних праць, обґрунтування потреби додаткових досліджень, негативні результати, які обумовлюють необхідність припинення подальших досліджень.

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

Наприкінці кожного розділу обов'язково формулюють висновки із стислим викладенням наукових і практичних результатів тієї частини дослідження, що була розглянута у розділі. У висновках не слід переказувати те що було зроблено в розділі, а сформулювати що з цього випливає.

Висновки є завершальною й особливо важливою частиною магістерської дисертації, що має продемонструвати результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань. У висновках проводиться синтез всіх отриманих результатів дослідження та їх співвідношення із загальною метою і завданнями дисертації. Викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані в дисертації, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі), її значення для науки і практики. У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

Висновки краще представляти у вигляді послідовно пронумерованих абзаців. При цьому кожен абзац має містити окремий логічно завершений висновок чи рекомендацію.

На підставі отриманих висновків у роботі можуть надаватися рекомендації. Рекомендації розміщують на новій сторінці. У рекомендаціях визначають необхідні, на думку автора, подальші дослідження проблеми; подають пропозиції щодо ефективного використання результатів дослідження.

Список використаних джерел. Кожне джерело, що включено до списку, має бути відбито у тексті дисертації. Бібліографічний опис джерел складають з урахуванням ДСТУ 528302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Додатки (за необхідності). До додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття дисертації:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотографії, проміжні математичні докази, розрахунки; протоколи випробувань)
- копії технічного завдання, договорів та програми робіт;
- опис алгоритмів і лістинги програм, що розроблені в процесі виконання дисертаційної роботи;
- опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення експерименту; інструкції і методики;
- копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій) тощо;
- копії креслень та плакатів графічної частини дисертації (у форматі А4).

2.3 Додаткові вимоги до окремих розділів основної частини дипломного проекту

2.3.1 Технічне завдання

Технічне завдання (ТЗ) - вихідний документ для проектування технічного пристрою (приладу, машини, системи керування тощо), розробки автоматизованої системи або проведення науково-дослідних робіт (НДР), відповідно до якого проводиться розробка, виготовлення, приймання відповідного об'єкта.

ТЗ оформлюють на аркушах формату А4 з однієї сторони, як правило, без рамки, основного напису і додаткових граф до нього. Номера сторінок

проставляють у верхній частині аркуша справа.

Згідно з ГОСТ 34.602-89 ТЗ на створення автоматизованої системи містить наступні розділи, які можуть бути розділені на підрозділи:

- 1) загальні відомості;
- 2) призначення і мета створення (модернізації) системи;
- 3) характеристика об'єктів автоматизації;
- 4) технічні вимоги до системи;
- 5) склад і зміст робіт зі створення системи автоматизації;
- 6) порядок контролю і приймання системи;
- 7) вимоги до складу і змісту робіт по підготовці об'єкта автоматизації до введення в дію;
- 8) вимоги до документування;
- 9) джерела розробки.

В залежності від виду, призначення, специфічних особливостей об'єкта автоматизації і умов функціонування системи допускається оформлювати розділи ТЗ у вигляді додатків, вводити додаткові розділи, виключати або об'єднувати підрозділи ТЗ.

В ТЗ на розробку електромеханічної системи повинні бути заданими: загальне призначення і характеристики технологічної установки; особливості електропривода та режим його роботи; структурна або спрощена принципова схема системи; рід струму і характеристика мережі живлення; необхідні вихідні параметри для розрахунку потужності електродвигуна і визначення параметрів елементів електроприводу, економічні показники та технічні вимоги до проєктованої системи та інші.

Приклади оформлення ТЗ на модернізацію електроприводу та навчальну установку для проведення лабораторних досліджень, а також актів впровадження результатів атестаційних робіт у навчальний процес наведені у Додатках А, Б.

2.3.2 Вибір потужності електродвигуна та силового електрообладнання

В випускних роботах, присвячених розробці систем електроприводу, вибір потужності електродвигуна повинен бути обґрунтованим. Для електроприводів, що працюють у тривалому режимі вибір електродвигуна можна здійснювати за усталеною величиною потужності, яка споживається механізмом.

Для електроприводів, що працюють у короткочасному та повторно – короткочасному режимі вибір електродвигуна здійснюється за еквівалентною потужністю (моментом) на основі побудови навантажувальної діаграми.

Для робіт, присвячених автоматизації технологічних процесів потужність електродвигуна може бути задана у вихідних даних до проекту.

2.3.3 Розрахунок параметрів елементів електромеханічної системи

Моменти інерції кінематичних ланок та механізмів визначаються розрахунковим шляхом і не повинні бути задані у вигляді частки моменту інерції електродвигуна.

При розрахунку параметрів асинхронних двигунів вітчизняного та закордонного виробництва, на які відсутні необхідні паспортні та обмоткові дані, допускається використання технічних даних аналогічних електричних машин серії 4А, з обов'язковим згадуванням про здійснену заміну даних.

2.3.4 Моделювання динамічних режимів електроприводу

З метою перевірки правильності розрахунків параметрів ланок та результатів синтезу САУ, на першому етапі можливе проведення дослідження перехідних процесів на основі спрощених моделей електродвигуна та перетворювального пристрою без урахування обмежень вихідних змінних

ланок, при відпрацюванні ступінчастих дій за завданням та збуренням.

На другому етапі виконуються дослідження перехідних процесів при відпрацюванні стандартних і спеціальних (за вказівкою керівника) задаючих та збурювальних дій на основі використання повних моделей електродвигуна та перетворювального пристрою. При необхідності враховуються нелінійності та обмеження динамічних ланок.

Змінними електроприводу, які підлягають дослідженню та графічному представленню є: напруга, струм, момент, поточкозчеплення (для асинхронних електроприводів), швидкість та положення (для слідкуючих електроприводів), активна та механічна потужність. За вказівкою керівника дипломного проекту до наведеного переліку можуть бути включені інші змінні електроприводу.

2.3.5 Спецчастина проекту

Спецрозділ відноситься до варіативної частини проекту, яка виконується за індивідуальним завданням керівника і включає повністю самостійну розробку завдання студентом.

При виконанні спецчастини рекомендується розглянути альтернативні варіанти розв'язку поставленого завдання, можливість використання різних варіантів технічної реалізації електромеханічної системи, принципів і електричних схем, мов програмування, елементної бази і т.д.

2.3.6 Висновки по розділам та загальні висновки

По кожному з розділів основної частини проекту необхідно сформулювати змістовні висновки, в яких, крім, констатації виконаного, викласти основні отримані результати.

У висновках дається оцінка ефективності прийнятих рішень, наприклад, з модернізації технологічної установки, вибору системи електроприводу та принципів керування ним та інші. Обов'язково наводяться основні числові

значення виконаних розрахунків та результатів моделювання. Вказуються переваги та недоліки використаних методів і засобів дослідження, відповідність отриманих результатів завданню на проектування.

2.3.7 Перелік посилань

До переліку посилань включають всі джерела, що використовувалися.

Джерела нумеруються арабськими цифрами, нумерація - наскрізна. Перелік посилань наводять мовою оригіналу у кінці тексту пояснювальної записки, починаючи з нової сторінки у порядку, за яким вони вперше згадуються у тексті.

Джерелами можуть бути книги, журнали, стандарти, каталоги, авторські свідоцтва, електронні ресурси і таке інше.

З ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ БАКАЛАВРА ТА ДИСЕРТАЦІЇ МАГІСТРА

Креслення загального виду повинно виконуватися в одному з графічних редакторів. **Не допускається використання в якості загального виду та конструктивних креслень збільшених ксерокопій або сканованих рисунків.**

Графічна частина дипломного проекту бакалавра повинна включати наступні креслення формату А1 (не менше 3 аркушів креслень):

- схематичне зображення загального виду установки або технологічного процесу;
- схему електричну функціональну або принципову електроприводу;
- результати моделювання динамічних режимів.

Графічна частина дипломного проекту професійного магістра може включати наступні плакати формату А1 (не менше 6 аркушів):

- креслення загального виду установки (із зазначенням габаритних та установочні розмірів), схему технологічного процесу;
- схему електричну принципову силової частини електроприводу;
- схему електричну принципову системи керування;
- схему електричну з'єднань або підключень з позначенням перерізів та марок провідників;
- конструктивне креслення шафи або пульта керування;
- результати моделювання статичних та динамічних режимів;
- математичні моделі, структурні та функціональні схеми електромеханічної системи;
- інші графічні матеріали, що розкривають сутність дисертації та несуть смислове навантаження.

Графічна частина дипломного проекту магістра може виконуватися у вигляді креслень або демонстраційних плакатів формату А1 (не менше 6 аркушів) і повинна розкривати зміст всієї магістерської роботи. Плакати повинні мати заголовки.

4 ВИМОГИ ДО СУПРОВІДНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Супровідна документація додається до дипломного проекту (пояснювальної записки та графічної частини) і комплектується до запису на захист, який здійснює секретар ЕК.

До супровідної документації випускної кваліфікаційної роботи відносяться:

- відгук керівника дипломного проекту;
- рецензія на дипломний проект;
- висновок комісії по допуску до захисту дипломного проекту;
- довідка про перевірку на наявність плагіату;
- копії креслень графічної частини проекту у форматі А4;
- електронна копія пояснювальної записки та графічної частини проекту на CD-R диску;
- технічне завдання на виконання роботи (за наявністю);
- акт впровадження результатів випускної роботи (за наявністю).

Технічне завдання, акт впровадження і копії креслень розміщуються у додатках пояснювальної записки.

Бланки та зразки супровідної документації до дипломного проекту представлені на сайті кафедри АЕМС-ЕП [4]: <http://epa.kpi.ua/study/graduation-work/>

5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ

(витримки з Положення про випускню атестацію студентів [1])

5.1 Порядок допуску дипломних проектів (робіт) до захисту

До захисту в ЕК допускаються дипломні проекти (роботи), теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають вимогам методичних рекомендацій (вказівок) випускових кафедр і «Положення про випускню атестацію студентів», що підтверджено підписами керівника та консультантів проекту (роботи) та наявністю відгуку керівника ДП (ДР).

Допуск до захисту кваліфікаційних робіт у ЕК здійснюється завідувачем випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі висновків комісії по допуску до захисту дипломних проектів або підсумків попереднього захисту проектів на кафедрі.

Комісія по допуску до захисту дипломних проектів призначається розпорядженням по кафедрі і визначає відповідність проекту вимогам до змісту та оформлення. На комісію подається пояснювальна записка і графічна частина проекту, підписані студентом-дипломником і керівником. Зауваження, відмічені комісією, повинні бути усунені до захисту дипломного проекту.

Випускна кваліфікаційна робота, в якій виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, до захисту в ЕК не допускаються.

5.2 Організація і порядок роботи ЕК

До державної атестації допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану зі спеціальності.

При захисті кваліфікаційних робіт до ЕК подаються:

- дипломний проект (робота) студента;

- письмовий відгук керівника;
- письмова рецензія на дипломний проект.

До ЕК можуть подаватися й інші матеріали, що характеризують освітню та професійну компетентність випускника, наукову та практичну цінність виконаного ним дипломного проекту (роботи): друковані статті, заяви на патент, патенти, акти про практичне впровадження результатів дипломного проектування, зразки матеріалів, макети, вироби, нові технології, оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Процедурний порядок захисту випускної атестаційної роботи:

- оголошення секретарем ЕК прізвища, імені та по батькові дипломника, теми кваліфікаційної роботи та загальних результатів навчання за програмою;
- доповідь студента (10-15 хвилин) у довільній формі про сутність проекту (роботи), основні технічні (наукові) рішення, отримані результати та ступінь виконання завдання на дипломне проектування. При цьому можуть використовуватися різні форми візуалізації доповіді: обов'язковий графічний матеріал проекту, визначений завданням на дипломне проектування, слайди, мультимедійні проектори, аудіо-, відеоапаратура тощо;
- демонстрація експерименту (1-2 хвилини).
- відповіді на запитання членів комісії (до 15 хвилин);
- оголошення секретарем ДЕК відгуку керівника або виступ керівника зі стислою характеристикою роботи випускника в процесі дипломного проектування, ступеня його самостійності у вирішенні питань завдання на дипломне проектування, сильні та слабкі сторони як майбутнього фахівця, можливість присвоєння кваліфікації, особиста думка щодо подальшого використання;
- оголошення секретарем ДЕК рецензії на дипломний проект (роботу);
- відповіді студента на зауваження керівника проекту (роботи) та рецензента (до 1 хвилини);
- оголошення голови ДЕК про закінчення захисту.

Захист атестаційних робіт вітчизняними студентами здійснюється, як правило, державною мовою. Дозволяється захист російською мовою (зокрема, іноземним студентам) або будь-якою іноземною мовою (англійською, німецькою, французькою тощо), які студент вивчав в університеті.

Перескладання випускного екзамену або повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Якщо студент не з'явився на засідання ЕК, то в протоколі комісії зазначається, що він є не атестований у зв'язку з неявкою на засідання екзаменаційної комісії. Студенти, які не захистили кваліфікаційну роботу у затвердженій для них строк, мають право на повторну випускну атестацію в наступний термін роботи ЕК протягом трьох років після закінчення університету. У разі, якщо після закінчення студентом університету пройшло більше трьох років, право на повторну випускну атестацію надається за погодженням з МОН.

Якщо результати захисту кваліфікаційної роботи не відповідають вимогам стандартів вищої освіти і встановленим критеріям, студенту, за рішенням ЕК, виставляється оцінка «незадовільно». У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнається незадовільним, ЕК встановлює, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він повинен опрацювати нову тему, визначену випусковою кафедрою.

Студент, який не захистив кваліфікаційну роботу, наказом ректора відраховується з університету як такий, що не пройшов випускну атестацію.

Студентам, які були допущені директором інституту/деканом факультету до випускної атестації, але з поважної, документально підтвердженої причини не змогли пройти її своєчасно, за поданням директора інституту/декана факультету та згодою голови ЕК керівництвом університету може бути визначена дата проведення додаткового засідання з прийому випускного екзамену або захисту кваліфікаційної роботи.

Студентам, які не були допущені до випускної атестації, оскільки з поважних причин, підтверджених документально, не мали можливості підготуватися до неї, ректором за поданням директора інституту/декана факультету може бути продовжено строк навчання до наступної випускної атестації, але не більше ніж на один рік.

6 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДОПОВІДІ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ

6.1 Основні вимоги до змісту доповіді

Підготовка письмової доповіді є необхідним елементом успішного захисту атестаційної роботи.

Об'єм доповіді повинен відповідати часу, відведеному для повідомлення на захисті і орієнтовно складає:

- для бакалаврської роботи – 1-2 машинописні стор.;
- для дипломного проекту магістра інженерії – 2-3 машинописні стор.;
- для магістерської дисертації – 3-4 машинописні стор.

Доповідь повинна відповідати змісту проекту і включати основні результати та висновки по кожному з розділів.

В доповіді необхідно передбачити посилання на плакати графічної частини проекту.

З метою засвоєння матеріалу та визначення реального часу доповіді рекомендується провести її репетицію вголос.

6.2 Основні вимоги та рекомендації до змісту і оформлення презентації

Мультимедійна презентація використовуються для того, щоб доповідач міг на великому екрані або моніторі наочно продемонструвати основні та додаткові матеріали свого повідомлення: визначення, висновки, формули, креслення, фотографії, результати моделювання та експериментів, публікації й ін. Ці матеріали можуть також бути підкріплені відповідними відео- та звукозаписами.

6.2.1 Загальні вимоги до презентації

Презентація не повинна бути монотонною і громіздкою (оптимально це 10 - 20 слайдів).

Перший слайд – титульний, на якому повинні бути представлені: назва освітньої установи (університет, факультет, кафедра), назва проекту, дані автора (ПІБ, курс, група), дані керівника (ПІБ, посада), дата розробки. Можливий варіант використання колонтитулів.

Другим слайдом повинен бути зміст, де представлені основні етапи (моменти) презентації. Бажано, щоб зі змісту по гіперпосиланню можна було перейти на необхідну сторінку і повернутися знову на зміст.

Наступний слайд присвячується визначенню предмета, об'єкта, методів, наукової новизни та мети дослідження.

На останніх слайдах наводяться висновки по результатам досліджень, вказується перелік використаних літературних джерел та перелік публікацій автора презентації.

Для забезпечення різноманітності слід використовувати різні види слайдів: з текстом, таблицями, діаграмами.

6.2.2 Вимоги до мультимедійної презентації

1) Вимоги до змісту:

- заголовки повинні привертати увагу аудиторії;
- відповідність змісту презентації поставленим дидактичним цілям і завданням;
- дотримання прийнятих правил орфографії, пунктуації, скорочень і правил оформлення тексту (відсутність крапки в заголовках і т.д.);
- відсутність фактичних помилок, вірогідність представленої інформації;
- лаконічність тексту на слайді, використання скорочених висновків та пропозицій.

- стислість викладення, максимальна інформативність тексту;
- мінімальна кількість прийменників, прислівників, прикметників;
- завершеність (зміст кожної частини текстової інформації логічно завершений);

2) Вимоги до подання інформації

Інформація повинна бути подана привабливо, оригінально, привертати увагу слухачів.

Розташування інформації на сторінці

- розташування інформації на слайді переважно горизонтальне, зверху вниз;
- найбільш важлива інформація повинна розташовуватися в центрі екрана.

Способи виділення інформації

Доцільно використовувати:

- рамки; границі, заливання;
- штрихування, стрілки;
- рисунки, діаграми, схеми для ілюстрації найбільш важливих положень.

Рекомендується використовувати не більше одного логічного наголосу одночасно: кольор, яскравість, обведення, миготіння, рух.

Обсяг інформації:

- не варто заповнювати один слайд занадто великим обсягом інформації: людина одноразово може запам'ятати не більше трьох фактів, виводів, визначень;
- найбільша ефективність досягається тоді, коли ключові пункти відображаються по одному на кожному окремому слайді.

3) Вимоги до візуального і звукового оформлення:

- відповідність зображень змісту презентації;
- якість зображення (чіткість, яскравість і контрастність зображення, відсутність «зайвих» деталей, контраст зображення стосовно фону; однаковий формат файлів);
- якість звукового супроводження (ненав'язливість, відсутність сторонніх шумів).

Анімаційні ефекти:

- використовуються можливості комп'ютерної анімації для подання інформації на слайді.
- не варто зловживати різними анімаційними ефектами, вони не повинні відволікати увагу від змісту інформації на слайді.

4) Вимоги до тексту:

- необхідно забезпечити читаність тексту на фоні слайда (текст чітко видний, використання контрастних кольорів для фону й тексту);
- якщо на слайді є рисунок, напис повинен розташовуватися під ним;
- бажано форматувати заголовки по центру, а текст по ширині; не допускати «рваних» країв тексту;
- відстань між рядками усередині абзацу 1,5, а між абзаців – 2 інтервалу;
- підкреслення доцільно використовувати лише в гіперпосиланнях;

5) Вимоги до шрифтів

- для заголовків – не менш 24;
- для інформації не менш 18;
- шрифти без зарубок (Arial) легше читати з великої відстані;
- не можна змішувати різні типи шрифтів в одній презентації;
- для виділення інформації слід використовувати жирний шрифт, курсив або підкреслення;
- не варто зловживати прописними буквами (вони читаються гірше рядкових).

6) Вимоги до оформлення:

- дотримання єдиного стилю оформлення для всієї презентації;
- уникнення стилів, які будуть відволікати від самої презентації;
- відповідність стилю оформлення презентації (графічного, звукового, анімаційного) змісту презентації;
- використання для фону слайда психологічно комфортного тону (бажані холодні тони);

- фон повинен бути елементом заднього (другого) плану, підкреслювати інформацію на слайді, але не заслоняти її;
- графіки фізичних величин повинні чітко відображатися на слайдах та мати добре видимі позначення осей з розмірностями величин;
- допоміжна інформація (в т.ч. керуючі кнопки) не повинні переважати над основною інформацією (текстом, ілюстраціями);
- слайди повинні мати порядкову нумерацію.

Використання кольору:

- на одному слайді рекомендується використовувати не більш трьох кольорів: один для фону, один для заголовка, один для тексту;
- для фону і тексту використовуються контрастні кольори;
- не допускається використання світлих шрифтів на темному фоні;
- дизайн-ергономічні вимоги: сполучуваність кольорів, обмежена кількість об'єктів на слайді, колір тексту;
- колір гіперпосилань (до і після використання) повинен відрізнятися.

7) Вимоги до якості навігації:

- наочність та простота використання інтерфейсу;
- працездатність елементів навігації.

6.2.3 Етапи створення презентації

I етап. Планування презентації – це багатокрокова процедура, що включає визначення цілей, вивчення аудиторії, формування структури і логіки подачі матеріалу.

Планування презентації містить у собі:

- 1) визначення цілей та основної ідеї презентації;
- 2) складання змісту презентації;
- 3) підготовку інформаційних матеріалів;
- 4) формулювання висновків;
- 5) збір інформації про демонстраційне обладнання, приміщення та

майбутню аудиторію слухачів;

- б) планування виступу;
- 7) перевірку логіки подачі матеріалу.

II етап. Розробка презентації – компонування та наповнення слайдів змістом, враховуючи методологічні особливості підготовки слайдів презентації: вертикальну і горизонтальну логіку слайда, зміст і співвідношення текстової і графічної інформації.

III етап. Репетиція презентації – перевірка і налагодження створеної презентації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Положення про випускню атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] / Уклад.: В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 98 с. URL: <https://kpi.ua/files/n7437.pdf>
2. Тимчасове положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017: п. 9.1. Особливості організації освітнього процесу з підготовки магістрів. URL: <https://kpi.ua/files/regulations-9-1.pdf>
3. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
4. Бланки, зразки супровідної документації, нормативні матеріали до виконання випускних атестаційних робіт: сайт кафедри АЕМС-ЕП. URL: <http://epa.kpi.ua/study/graduation-work/>

ДОДАТОК А

Приклади технічного завдання на дипломне проектування

Приклад 1. Технічне завдання на проектно-конструкторську розробку

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ С.М.Пересада

(підпис)

“ ___ ” _____ 201__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА МОДЕРНІЗАЦІЮ МЕТАЛОРІЗАЛЬНОГО ВЕРСТАТУ

1. Загальні відомості. Найменування, призначення і область застосування

Верстат токарно-гвинторізний високої точності моделі УТ16ВМ. Призначений для виконання чистових і напівчистових операцій при токарній обробці деталей високої точності і нарізування різних різьблень в умовах індивідуального і серійного виробництва.

2. Мета модернізації системи і завдання розробки

Ціль розробки: підвищення продуктивності і точності обробки заготовок з металів і сплавів.

Завдання розробки:

- забезпечення плавного (безступінчастого) регулювання швидкості головного руху за рахунок модернізації системи електроприводу;
- підвищення точності електроприводів подач;
- розробка контуру регулювання положення електроприводу поздовжньої подачі;
- розробка системи стабілізації потужності головного електроприводу.

3. Підстава для розробки:

Завдання на дипломне проектування, затверджене наказом ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського № _____ від «__» _____ 201__.

4. Джерела розробки

Паспорт на верстат мод. УТ16ВМ.

Типовий технологічний процес обробки деталі (задається самостійно, виходячи з технічних характеристик верстату).

Технічна документація виробників на електричні машини та комплектні електроприводи.

Стандарти, патенти, методичні посібники КПІ ім. Ігоря Сікорського, довідково- нормативна і технічна література.

5. Технічні характеристики об'єкту автоматизації та вимоги до системи автоматичного керування

Найбільший діаметр оброблюваного виробу, мм:

- над станиною.....320
- над супортом..... 170

Найбільша довжина оброблюваного виробу, мм:.....750

Частота обертання шпинделя, об/хв:

- максимальна..... 3500
- мінімальна..... 1

Межі регулювання подач, мм/ об:

- поздовжніх..... 0,05 – 2,8
- поперечних..... 0,001–0,055

Точність позиціонування приводів подач, мкм 0,1

Регулювання частоти обертання шпинделя..... безступінчасте

Найбільше переміщення супорта, мм:

- поздовжнє..... 710
- поперечне..... 230

Електродвигуни привода головного руху і подач серії 4А

Характеристика мережі живлення 3 фази, 380 В

Габаритні розміри верстата, мм:

- довжина.....2110

- ширина..... 1050

- висота..... 395

Маса верстата, кг..... 1800

3. Вимоги до документації

Комплект проектної документації включає пояснювальну записку та графічну частину дипломного проекту, виконані у відповідності з вимогами до змісту та оформлення.

4. Вимоги безпеки і впливу на навколишнє середовище

Формулюються на основі завдання на дипломне проектування у процесі конкретизації завдань консультантом з охорони праці.

5. Економічні показники

Перелічуються питання, зазначені в завданні на дипломне проектування, вказуються економічні переваги розроблюваного верстата в порівнянні із кращими вітчизняними і закордонними аналогами.

6. Порядок контролю і приймання роботи

Визначається «Положенням про випускну атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Керівник дипломного проекту, _____
(Посада) (Підпис) (Ініціали та прізвище)

Студент – дипломник _____
(Підпис) (Ініціали та прізвище)

Приклад 2. Технічне завдання на науково-дослідну розробку

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ С.М.Пересада

(підпис)

“ ___ ” _____ 201__ р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на проведення дипломного проектування студентом

КПІ ім. Ігоря Сікорського гр. ЕП-_____мп _____
(ПІБ студента)

Найменування та галузь використання

Тема проекту: «Активне демпфування коливань електропривода автоматичної пральної машини».

Галузь використання: електропобутові прилади.

Підстава для розробки

Наказ ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського №_____ від «___» _____ 201__ р.
на проведення дипломного проектування.

Призначення розробки

Метою розробки є зниження рівня коливань та вібрації пральних машин барабанного типу при відцентровому віджиманні на основі аналізу

різноманітних методів пасивного та активного демпфування коливань в електромеханічних системах.

Технічні вимоги та вихідні дані

Технічні вимоги до електроприводу:

- в якості базових варіантів електроприводу прийняти системи: РН-АД, ПЧ-АД;
- електропривод реверсивний, регульований за швидкістю;
- діапазон регулювання швидкості 15:1;
- регулювання швидкості – безступінчасте (у режимах прання – віджимання);
- режим роботи – повторно-короткочасний.

Вихідні дані для проектування:

- параметри мережі живлення – 1 ф, 220 В, 50 Гц;
- маса завантаження $m = 5 \text{ кг}$;
- діаметр барабану $D = 0,55 \text{ м}$;
- передаточне відношення ремінної передачі – 1:1;
- кутова швидкість барабану при пранні $\omega = 6,28 \text{ рад/с}$;
- кутова швидкість барабану при віджиманні $\omega_{\max} = 100 \text{ рад/с}$.

Техніко – економічні показники:

- показники класу прання та енергоспоживання пральної машини після модернізації не повинні погіршитися.
- вартість електроустаткування не повинна зрости більше, ніж на 10%.
- надійність та довговічність роботи електроприводу повинні збільшитися.

Стадії і етапи розробки

В ході проектування потрібно провести аналіз існуючих методів та засобів захисту від вібрацій, що застосовуються в пральних машинах

барабанного типу, визначити раціональні способи зниження рівня коливань при відцентровому віджиманні, виконати математичне моделювання поведінки коливальної системи з пружним зв'язком з врахуванням конструктивних особливостей пральних машин барабанного типу, дослідити динамічні властивості двомасової електромеханічної системи методом математичного моделювання, розробити рекомендації по вибору раціональних конструктивних параметрів системи та способів активного демпфування коливань.

Результати проведених досліджень можуть бути використані при проектуванні та виробництві нових автоматичних пральних машин, а також модернізації існуючих.

Результати роботи повинні бути впроваджені у навчальний процес на кафедрі АЕМС-ЕП КПІ ім. Ігоря Сікорського у вигляді стенда для лабораторних досліджень з дисципліни «Елементи електромеханічних систем та електроприводів».

Порядок контролю та приймання роботи

Результати роботи приймаються комісією у складі: зав. лаб. каф. АЕМС-ЕП Гончаренко О.А.; керівник ДП, доц. _____; студент-магістрант _____, про що складається відповідний акт приймання та впровадження роботи у навчальний процес

Науковий керівник магістерської дисертації, _____
(Посада) (Підпис) (Ініціали та прізвище)

Студент – магістрант _____
(Підпис) (Ініціали та прізвище)

ДОДАТОК Б

Приклади актів впровадження результатів дипломного проектування

АКТ

прийому-здачі та впровадження у навчальний процес
лабораторного стенду «Дослідження тиристорного регулятора напруги»

м. Київ

« ____ » _____ 20____ р.

Лабораторний стенд «Дослідження тиристорного регулятора напруги» розроблено з метою використання у навчальному процесі.

В результаті ознайомлення з лабораторною установкою встановлено:

1. Конструкція стенду та розміщення обладнання забезпечують зручне та безпечне виконання лабораторної роботи студентами;
2. Електричний монтаж відповідає вимогам «правил облаштування електроустановок» та техніки безпеки;
3. Програма досліджень відповідає можливостям установки;
4. Тривалість досліджень - 4 години;
5. Представлена документація: методичні вказівки до виконання лабораторної роботи, схема електрична принципова, схема електрична підключень, загальний вид установки, контрольний протокол випробувань.

ВИСНОВОК

Учебний лабораторний стенд готовий до експлуатації, зміст досліджень відповідає дисципліні «Елементи електромеханічних систем та електроприводів». Стенд може бути використаний у навчальному процесі на кафедрі АЕМС-ЕП (лабораторія 415-20).

Зав. лаб. каф. АЕМС-ЕП _____

О.А.Гончаренко

Керівник дипломного проекту, _____

(Посада)

(Підпис)

(Ініціали та прізвище)

Студент – дипломник (магістрант) _____

(Підпис)

(Ініціали та прізвище)

АКТ

впровадження у навчальний процес результатів дипломного проектування студента КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедри АЕМС-ЕП гр. ЕП-61мп

_____ на тему
«Електропривод і автоматизації деревообробного агрегату»

Дипломний проект виконано з метою дослідження можливостей використання асинхронного електроприводу з векторним куруванням швидкості у деревообробних агрегатах.

Технічні характеристики електроприводу:

- | | |
|---|---------------|
| – потужність | P=18500 Вт; |
| – дотична складова зусилля різання | F=425 Н; |
| – максимальна швидкість подачі | 30 м/хв; |
| – діапазон регулювання швидкості подачі | 30:1 |
| – помилка відпрацювання швидкості | 0; |
| – характер перехідного процесу | аперіодичний. |

ВИСНОВОК

Отримані результати свідчать про працездатність розробленого автоматизованого електропривода подачі деревообробного агрегату та відповідність його характеристик завданню на проектування.

Матеріали дипломного проекту можуть бути використані у навчальному процесі у дисципліні «Електромеханічні системи загальнопромислових механізмів», а також при проведенні курсового і дипломного проектування.

Відповідальний за курс «ЕМС ЗПМ», _____
(Посада) (Підпис) (Ініціали та прізвище)

Студент – магістрант _____
(Підпис) (Ініціали та прізвище)