


**ДЕТАЛІ МЕХАТРОННИХ МОДУЛІВ,
РОБОТІВ ТА ЇХ КОНСТРУЮВАННЯ**

Методичні рекомендації
до виконання курсової роботи



УДК 621.865.8:621.791:62-1 (072)
М54

Рекомендовано Науково-методичною радою
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
(протокол №21 від 21 листопада 2025 р.)

Укладач

Цимбал Б.М., канд. техн. наук, д-р наук з держ. управління, доцент

М54 Методичні рекомендації до виконання курсової роботи «Деталі мехатронних модулів, роботів та їх конструювання» / уклад. Б. М. Цимбал. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2025. 40 с.

Методичні вказівки включають тематику індивідуальних завдань, методичні пояснення щодо порядку їх виконання, критерії оцінювання виконаного індивідуального завдання, вимоги до його оформлення, включаючи зразок титульної сторінки.

УДК 621.865.8:621.791:62-1 (072)



ЗМІСТ

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	8
2.1 Загальні вимоги до змісту та структури КР	8
2.2.Рекомендації щодо змісту, реферату, вступу та переліку скорочень символів і спеціальних термінів.....	9
2.3.Рекомендації щодо розділу «Аналіз технічного завдання та сучасних рішень у сфері мехатроніки».	10
2.4.Рекомендації щодо розділу «Структурно-кінематичне проектування мехатронного вузла»	11
2.5 Рекомендації щодо розділу «Розрахунково-конструкторське обґрунтування деталей»	12
2.6.Рекомендації щодо розділу «Технологічне забезпечення виготовлення та збирання модуля».	14
2.7. Рекомендації щодо розділу «Експлуатаційна, економічна та безпекова оцінка розробки».	16
2.8 Рекомендації щодо формулювання висновків	17
3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З КУРСОВОЇ РОБОТИ	18
3.1 Загальні вимоги до оформлення тексту Ошибка! Закладка не опре	
3.2 Вимоги до оформлення основного тексту	18
3.3 Вимоги до оформлення рисунків.....	18
3.4 Вимоги до оформлення таблиць.....	19
3.5 Вимоги до оформлення формул	19
3.6 Вимоги до оформлення переліків	21
3.7 Вимоги до оформлення посилань.....	21
3.8 Вимоги до оформлення переліку посилань.....	22
3.9 Вимоги до оформлення додатків	22
3.10 Вимоги до оформлення графічної частини курсової роботи (презентації)	22
4.ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ	23
4.1 Етапи виконання та захисту курсової роботи.....	23
4.2 Права та обов'язки керівника курсової роботи, здобувача освіти, комісії із оцінки курсових робіт	24
4.3 Застереження щодо академічної доброчесності.....	30
4.4 Регламенти і процедури виявлення порушень вимог академічної доброчесності та наслідки такого виявлення	30
4.5 Критерії оцінювання курсової роботи.....	33
4.6 Порядок оскарження результатів оцінювання курсової роботи	34
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА.....	36
ДОДАТОК А. БЛАНК ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА	38
ДОДАТОК Б. БЛАНК ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ	39



1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Курсову роботу «Деталі мехатронних модулів, роботів та їх конструювання» розроблено на підставі ОПП «МЕХАТРОНІКА У ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОМУ КОМПЛЕКСІ» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузь знань 13 Механічна інженерія, спеціальність 133 Галузеве машинобудування, освітня кваліфікація бакалавр з галузевого машинобудування за спеціалізацією «Мехатроніка у гірничо-металургійному комплексі», затвердженої на засіданні Вченої ради ТОВ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Протокол № 3 від «29» грудня 2021 р.

Курсова робота (КР) – це компонент професійного ядра освітньої програми «Мехатроніка у гірничо-металургійному комплексі», виконання якого забезпечує набуття фахівцями навичок практичної реалізації знань, здобутих в результаті вивчення обов'язкових та вибіркових дисциплін.

Тематика КР відповідає тематиці майбутньої кваліфікаційної роботи здобувачів або зумовлена специфікою діяльності на робочому місці, виробничій ситуації, певних проблем і завдань підприємства, на вирішення яких може бути спрямований курсова робота.

Під час роботи над КР передбачається поєднання та поглиблення теоретичних знань і практичних умінь, набутих здобувачами освіти в результаті вивчення дисципліни професійної підготовки бакалаврів, «Деталі мехатронних модулів, роботів та їх конструювання».


КР є індивідуальним творчим проєктом, який виконується здобувачем вищої освіти самостійно під керівництвом викладача згідно із поставленими завданнями. За певних умов можливе виконання декількома здобувачами КР, у цьому випадку кожен з виконавців матиме індивідуальне завдання.

Розробка КР сприяє розширенню та поглибленню теоретичних знань, розвитку навичок їх практичного використання, формує вміння самостійного розв'язання конкретних професійних завдань, створює підґрунтя для виконання кваліфікаційної роботи магістра.

Метою курсої роботи є придбання навичок з проєктування деталей мехатронних модулів, роботів та їх конструювання.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні **завдання:**

- провести аналіз технічного завдання, визначити призначення та умови експлуатації об'єкта проєктування;
- виконати структурний та функціональний аналіз мехатронного модуля або робототехнічного пристрою;


- 
- розробити кінематичну схему механізму, визначити ступені рухливості, передатні відношення та основні параметри руху;
 - обґрунтувати вибір матеріалів для основних деталей конструкції з урахуванням їх міцності, довговічності та технологічності;
 - провести необхідні інженерні розрахунки (кінематичні, динамічні, міцнісні) для забезпечення надійної роботи конструкції;
 - розробити конструкцію механічних елементів і вузлів, забезпечивши зручність складання, регулювання та технічного обслуговування;
 - виконати креслення загального вигляду об'єкта та робочі креслення окремих деталей згідно з вимогами ЄСКД;
 - підготувати пояснювальну записку з техніко-економічним обґрунтуванням прийнятих проектних рішень;
 - сформулювати висновки та рекомендації щодо вдосконалення конструкції й можливостей практичного застосування спроектованого модуля.

У результаті виконання курсової роботи здобувач повинен:

- знати принципи побудови мехатронних систем і модулів, основні типи робототехнічних пристроїв та їх функціональні можливості;
- уміти виконувати кінематичні, динамічні та міцнісні розрахунки основних елементів конструкції;
- володіти методами вибору технологічного обладнання та промислових роботів відповідно до вимог виробничого процесу;
- мати навички розроблення структурних і функціональних схем мехатронних систем;
- уміти виконувати креслення загального вигляду та робочі креслення деталей згідно з вимогами ЄСКД;
- здатен технічно обґрунтовувати прийняті конструктивні рішення та пропонувати шляхи вдосконалення спроектованої системи, сформулювати рекомендації та пропозиції вирішення поставленої задачі;
- представити керівнику у встановлений термін курсову роботу, у якій у логічній послідовності відобразити основні етапи і результати дослідження, обґрунтувати запропоновані рішення поставленої задачі;
- підготувати презентацію результатів виконання курсової роботи у вигляді проєкту і продемонструвати вміння обґрунтовано і коректно викладати та відстоювати власну позицію перед професійною аудиторією під час захисту.


Дисципліна спрямована на отримання здобувачами наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей:

- ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми використання мехатронних систем у процесі професійної діяльності або навчання, що передбачає застосування



певних теорій та методів відповідних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК3. Здатність планувати та управляти часом
- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні
- ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою
- ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо
- ЗК9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети
- ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
- ЗК11. Здатність працювати в команді
- ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування
- ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
- ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування
- ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних
- ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання
- ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проєктних розробках в сфері галузевого машинобудування
- ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування
- ФК10. Здатність розробляти плани і проєкти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання
- ФК11. Здатність проєктувати мехатронні системи для гірничо-металургійного виробництва, засоби інформаційно-виміральної техніки та описувати принцип їх роботи.



У результаті виконання КР здобувач вищої освіти повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання:

- РН3) Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання

- РН5) Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи

- РН6) Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її

- РН8) Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання

- РН9) Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи

- РН 15) Вміти проектувати мехатронні системи, засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

Особливістю курсової роботи є структура, завдяки якій у фахівців формуються комплексні знання та навички.

2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1 Загальні вимоги до змісту та структури КР

КР повинна мати чітку і логічну структуру, складовими якої є:

1. Пояснювальна записка (за необхідністю зміст пояснювальної записки може бути змінено за узгодженням з керівником курсової роботи):

- Титульний лист (Додаток А).
- Завдання (див. Додаток Б).
- Зміст.
- Перелік умовних позначень, скорочень, символів і спеціальних термінів (при необхідності).
- Реферат.
- Вступ.
- Частина 1. Аналіз технічного завдання та сучасних рішень у сфері мехатроніки.
- Частина 2. Структурно-кінематичне проєктування мехатронного вузла.
- Частина 3. Розрахунково-конструкторське обґрунтування деталей.
- Частина 4. Технологічне забезпечення виготовлення та збирання модуля.
- Частина 5. Експлуатаційна, економічна та безпекова оцінка розробки.
- Висновки.
- Перелік використаних джерел.

2. Графічна частина:

1. Креслення загального вигляду виробу (А2). Зображення об'єкта проєктування (мехатронного модуля або його окремого вузла). Основні габаритні розміри, принцип роботи, складові частини. Нумерація позицій відповідно до специфікації.

2. Кінематична схема (А3). Схематичне відображення рухомих ланок, з'єднань, напрямків передачі руху. Основні елементи приводу, сенсори, виконавчі механізми. Наведені передатні відношення або ступені рухливості.

3. Складальне креслення вузла (А 2). Відображає загальний вигляд вибраного вузла конструкції. Вказані позиції деталей, основні розміри та способи з'єднання. Додано таблицю специфікації (у правій частині або окремо). Робочі креслення окремих деталей (1–2 шт.) (А 3). Деталі, що мають інженерну цінність (наприклад, корпус, вал, кронштейн). Подано основні розміри, матеріал, технічні вимоги. Можна обмежитися найважливішими розмірами без повної деталізації.

2.2 Рекомендації щодо змісту, реферату, вступу та переліку скорочень, символів і спеціальних термінів

У змісті послідовно перераховуються заголовки розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів, додатків і вказуються сторінки, на яких вони розміщені. Якщо сторінок декілька, вказується номер першої сторінки, з якої починається пункт і де розташований заголовок пункту. Зміст повинен включати всі заголовки, наявні в тексті.

У рефераті вказується обсяг курсової роботи, а саме: кількість сторінок, рисунків, таблиць, додатків, літератури в переліку посилань і обсяг презентації.

Приклад:

Пояснювальна записка містить: 20 с., 8 рис., 2 табл., 2.додатк., перелік посилань - 10 найменувань., Презентація - 10 с. Ф А4.

Не допускається застосовувати в рефераті не загальноприйнятих скорочення слів і термінів.

Після тексту реферату наводиться перелік ключових слів, які відображають сутність роботи і забезпечують бібліографічний пошук. Ключові слова, від 5 до 8 значущих слів або словосполучень, пишуться прописними буквами в називному відмінку, через кому. Крапка в кінці не ставиться.

Приклад ключових слів:

РОБОТО ТЕХНІЧНИЙ КОМПЛЕКС, ПРОМИСЛОВИЙ РОБОТ, МАНІПУЛЯТОР, ТЕХНОЛОГІЯ, ДЕТАЛЬ, ОБЛАДНАННЯ


Опис тексту звіту в рефераті має відбивати подану у звіті інформацію в такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розроблення;
- мета курсової роботи;
- методи дослідження;
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- інформація щодо впровадження;
- взаємозв'язок з іншими роботами.

Обсяг реферату не перевищує 500 слів.

Перелік скорочень, символів і спеціальних термінів містить скорочення, символи і терміни, які розташовуються у вигляді стовпчика, в якому ліворуч наведені скорочення (символ, спеціальний термін), а праворуч - їхнє детальне розшифрування.

У вступі необхідно: навести обґрунтування необхідності виконання даної курсової роботи при сучасному стані проблеми (актуальність теми), сформулювати мету та задачі роботи.



2.3 Рекомендації щодо розділу «Аналіз технічного завдання та сучасних рішень у сфері мехатроніки»

Цей розділ є вступною аналітичною частиною курсової роботи, у якій здобувач вищої освіти демонструє здатність глибоко розуміти суть поставленого завдання, його технічні та функціональні особливості, а також орієнтуватися у сучасних тенденціях розвитку мехатроніки. Основна мета розділу — обґрунтувати необхідність розроблення вибраного мехатронного вузла чи пристрою, визначити вимоги до його функціонування та проаналізувати існуючі технічні рішення, які можуть бути використані як база для власного проєкту.


У першій частині розділу потрібно здійснити аналіз технічного завдання. Здобувач вищої освіти має коротко описати об'єкт проєктування – мехатронний модуль, робототехнічний пристрій або окремий вузол системи автоматизації. Доцільно пояснити його основне призначення у виробничому процесі, роль у загальній системі керування або автоматизованій лінії. Наприклад, це може бути модуль позиціонування, маніпулятор для обслуговування технологічного обладнання, модуль подачі чи контролю параметрів.

Далі слід окреслити умови експлуатації об'єкта, зокрема: середовище роботи (температура, вологість, наявність пилу, вібрацій або агресивних речовин), тривалість безперервної роботи, необхідну надійність та довговічність. Ці параметри суттєво впливають на вибір конструкційних матеріалів, типу приводів, систем охолодження та захисту.

Особливу увагу варто приділити вимогам до технічних характеристик майбутнього виробу. До них можуть належати: діапазон навантажень, точність позиціонування, швидкість переміщення, плавність рухів, енергоефективність, рівень шуму, безпека експлуатації. Якщо у завданні задані конкретні числові параметри, їх слід навести у вигляді таблиці або короткого технічного опису. У разі відсутності чітких даних допускається формулювання вимог на основі аналізу аналогів.

Наступний етап – огляд сучасних технічних рішень та тенденцій розвитку у сфері мехатроніки, пов'язаних із темою роботи. Здобувач має провести аналітичний огляд вітчизняних та зарубіжних конструкцій подібних пристроїв. Доцільно виділити ключові технічні особливості: тип приводу (електричний, пневматичний, гідравлічний), принцип дії, конструкційні рішення, наявність сенсорних систем та систем керування. У тексті варто порівняти кілька варіантів аналогічних рішень, вказавши їх переваги, недоліки та галузь застосування.

У заключній частині розділу слід узагальнити результати аналізу та зробити попередні висновки. Необхідно вказати, які саме технічні рішення доцільно використати у власному проєкті, які варто



вдосконалити або адаптувати до конкретних умов. Висновки мають логічно підвести до наступного розділу курсової роботи — «Структурно-кінематичне проектування мехатронного вузла».

Таким чином, даний розділ формує теоретичне та аналітичне підґрунтя для подальших розрахунків та конструкторських рішень. Його якість визначає рівень обґрунтованості всього курсового проекту та показує, наскільки здобувач орієнтується у сучасних тенденціях розвитку мехатронних систем та вміє застосовувати набуті знання у практичному інженерному аналізі.


2.4 Рекомендації щодо розділу «Структурно-кінематичне проектування мехатронного вузла»

Під час виконання розділу здобувач повинен послідовно реалізувати всі етапи структурно-кінематичного проектування. На основі визначеної функціональної структури мехатронного вузла здійснюється розроблення кінематичної схеми, яка є основою для подальших розрахунків та конструкторських рішень. Схема має забезпечувати необхідну послідовність рухів виконавчих елементів і точність виконання технологічних операцій. При її побудові важливо зберігати принцип узгодженості механічної, приводної, сенсорної та керуючої підсистем.

Кінематична схема повинна відображати реальну взаємодію ланок, види кінематичних пар, напрямки передавання руху та положення осей обертання. Доцільно виконати креслення у CAD-середовищі (SolidWorks, Inventor, Fusion 360 тощо) із чітким маркуванням ланок і зазначенням ступенів свободи. Здобувач обов'язково визначає ступінь рухомості механізму за відомими аналітичними формулами та проводить оцінку доцільності обраної структури з погляду її функціональності, компактності та технологічності виготовлення.

На підставі побудованої схеми здійснюється розрахунок передатних відношень та параметрів руху, що дає змогу встановити залежності між рухами окремих ланок, швидкостями, прискореннями та необхідними зусиллями. Результати цих розрахунків оформлюються у вигляді таблиць або графіків зміни кінематичних параметрів. При цьому бажано провести перевірку узгодженості рухів у вузлі, щоб уникнути можливих кінематичних невідповідностей, перевантажень чи заїдань у парах.

На основі отриманих характеристик виконується вибір типів приводів, сенсорів і виконавчих елементів. Необхідно проаналізувати, які параметри визначають вимоги до приводу – потужність, момент, швидкість, точність позиціонування, масогабаритні обмеження, а також умови експлуатації (температурні, вібраційні, пилові). Залежно від



призначення вузла обґрунтовується вибір електричного, пневматичного, гідравлічного або комбінованого приводу. Для кожного з них вказуються основні параметри, тип керування та способи зворотного зв'язку. Якщо використовується електропривод, рекомендується подати типову схему підключення із зазначенням контролера або драйвера.

При доборі сенсорів визначаються параметри, що контролюються – кут повороту, переміщення, швидкість, сила, тиск або температура. Наводиться короткий опис принципу їхньої роботи, точності вимірювання, діапазону, способу підключення до системи керування. Сенсорна підсистема повинна забезпечувати адекватний і стабільний зворотний зв'язок для реалізації алгоритму керування.

Виконавчі елементи обираються залежно від функції вузла – це можуть бути захвати, маніпулятори, позиціонери, дозатори, затискачі тощо. У тексті потрібно вказати матеріали, конструкційні особливості, масу рухомих частин і тип з'єднань (жорсткі, шарнірні, різьбові, зварні тощо). Для кожного виконавчого елемента подається короткий опис принципу дії й умови надійної роботи.


Розділ завершується узагальненням результатів структурно-кінематичного проектування, де підсумовується, що отримана конструктивна схема забезпечує виконання заданих функцій, а обрані приводи, сенсори й виконавчі елементи відповідають технічним вимогам і критеріям енергоефективності, точності та надійності. Також зазначається, які елементи потребують подальшого розрахунково-конструкторського обґрунтування у наступному розділі курсової роботи.

2.5 Рекомендації щодо розділу «Розрахунково-конструкторське обґрунтування деталей»

У цьому розділі здобувач вищої освіти повинен продемонструвати здатність проводити інженерні розрахунки елементів мехатронного вузла, визначати їхні основні геометричні параметри, обґрунтовувати вибір матеріалів, засобів з'єднання та конструктивних рішень. Основною метою розділу є забезпечення міцності, жорсткості, надійності та технологічності виготовлення розроблюваної конструкції.

Роботу над розділом доцільно розпочинати з аналізу навантажень, які діють на вузол під час роботи. Необхідно визначити характер навантаження (статичне, динамічне, циклічне, ударне), напрямки прикладання сил, моменти, реакції в опорах та кінематичних парах. Для цього використовуються схеми навантаження, побудовані на основі кінематичної моделі вузла.

На наступному етапі виконується розрахунок основних деталей – валів, осей, муфт, важелів, зубчастих передач, корпусних елементів,



напрямних тощо. Усі розрахунки мають бути аналітично обґрунтованими з наведенням формул, вихідних даних, прийнятих припущень та кінцевих результатів. Рекомендується виконувати такі види розрахунків:

- на міцність (за напруженням, моментом, крутним моментом, контактними напруженнями);

- на жорсткість і деформації (для забезпечення точності позиціювання);

- на зносостійкість і довговічність (у разі циклічних або тертьових контактів);

- на стійкість (для тонкостінних або довгих елементів, що працюють на стиск або згин).

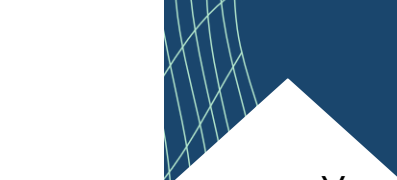
Якщо конструкція включає приводи або редуктори, необхідно провести перевірочні розрахунки передач (зубчастих, черв'ячних, пасових, ланцюгових), визначивши передатні числа, модулі зубців, діаметри коліс, кроки ланцюгів тощо. Для електромеханічних вузлів доцільно виконати тепловий розрахунок приводу та підшипників, враховуючи допустимі температури експлуатації.

Особливу увагу варто приділити вибору матеріалів деталей. Необхідно навести обґрунтування вибору матеріалу з урахуванням робочих навантажень, умов тертя, корозійного середовища, маси, вартості та доступності. Доцільно користуватися стандартами ДСТУ або ISO. Наприклад, для валів — сталі 45, 40X; для корпусів — алюмінієві сплави або чавун; для направляючих — сталі підвищеної твердості з термообробкою; для легких рамних конструкцій — алюмінієві профілі або композити.

Важливо також описати типи з'єднань та способи кріплення (різьбові, шпонкові, штифтові, зварні, клеєві тощо) з поясненням причин їх вибору. При цьому здобувач вищої освіти повинен показати розуміння принципів взаємозамінності, точності посадок та допусків. Розрахунки посадок виконуються згідно з вимогами системи допусків і посадок (ISO або ДСТУ ISO 286).

За можливості рекомендується провести комп'ютерну перевірку міцності методом скінченних елементів (Finite Element Method — FEM) у середовищах SolidWorks Simulation, ANSYS, COMSOL Multiphysics або інших аналогах. У звіті подаються зображення сіткової моделі, карти напружень, деформацій та максимальних навантажень з коротким аналітичним коментарем щодо отриманих результатів.

Після виконання розрахунків здобувач має подати ескіз або креслення деталі у відповідності до вимог стандартів ЄСКД (ДСТУ ISO 128, ДСТУ 2.109 тощо). Креслення повинно містити головні розміри, технічні вимоги, умовні позначення матеріалів, шорсткості, допуски, маркування. Для вузлів з декількох елементів наводиться складальне креслення з переліком елементів і специфікацією.



У заключній частині розділу формулюються висновки щодо проведених розрахунково-конструкторських робіт, де зазначається:

- які елементи є критичними з точки зору міцності або деформацій;

- чи забезпечують розраховані параметри необхідні умови роботи вузла;

- чи відповідає вибір матеріалів, з'єднань і геометричних розмірів вимогам надійності та технологічності;

- які конструктивні резерви можуть бути використані для подальшої оптимізації.

Таким чином, розділ «Розрахунково-конструкторське обґрунтування деталей» є основою інженерної частини курсової роботи, що підтверджує практичну спроможність здобувача застосовувати теоретичні знання для розв'язання реальних проєктних завдань у сфері мехатроніки та робототехнічних систем.

2.6 Рекомендації щодо розділу «Технологічне забезпечення виготовлення та збирання модуля»

У цьому розділі здобувач вищої освіти має продемонструвати розуміння технологічних аспектів виготовлення, оброблення, складання та контролю розробленого мехатронного вузла. Основною метою є обґрунтування вибору технологічних процесів, обладнання, інструментів, засобів контролю та методів забезпечення якості під час виготовлення та збирання виробу.

На початку розділу доцільно подати загальну технологічну схему виготовлення вузла, де визначаються послідовність операцій, технологічні маршрути оброблення деталей та порядок їх складання. Здобувач повинен проаналізувати, які деталі потребують механічної, термічної, зварювальної, паяльної, або адитивної обробки, а які можуть бути виготовлені із стандартних або модульних елементів.

Для кожної групи деталей необхідно:

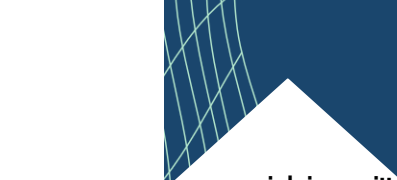
- визначити спосіб отримання заготовки (лиття, штампування, прокат, друк на 3D-принтері, стандартна профільна заготовка);

- обґрунтувати технологію механічної обробки (точіння, фрезерування, свердління, шліфування тощо) із зазначенням необхідної точності, шорсткості та вимог до базування;

- визначити тип обладнання (універсальне, верстати з ЧПК, роботизовані комплекси);

- навести тип інструменту та режимів обробки (матеріал ріжучої частини, подача, швидкість, глибина різання).

Окрему увагу слід приділити технологічності конструкції, тобто простоті виготовлення деталей, зменшенню кількості складних поверхонь, мінімізації нестандартних елементів та підвищенню



уніфікації вузлів. Здобувач вищої освіти повинен уміти оцінити, чи є конструкція зручною для складання, обслуговування та ремонту. При необхідності дозволяється пропонувати спрощені або альтернативні конструктивно-технологічні рішення, що не впливають на функціональність вузла, але знижують трудомісткість або собівартість виготовлення.

На наступному етапі розробляється технологія збирання вузла. Необхідно визначити:

- послідовність установлення елементів;
- застосовувані засоби збирання (шаблони, пристосування, інструменти, кондуктори, стенди);
- способи з'єднання деталей (різьбові, шпонкові, штифтові, зварні, клеєві тощо);
- умови забезпечення точності взаємного розташування елементів (базування, центрування, регулювання);
- заходи контролю якості – перевірка посадок, співвісності, моментів затягування, герметичності, функціональних параметрів.


У випадку застосування мехатронних систем із сенсорами або електронними компонентами, потрібно окремо описати етап електромонтажу – розташування кабелів, підключення датчиків, перевірку контактів, заземлення, маркування проводів, а також випробування вузла після складання (на холостому ході, під навантаженням, у режимі тестування).

Здобувач повинен звернути увагу на питання безпеки праці під час виготовлення та складання, зокрема при роботі з металорізальним обладнанням, паяльним устаткуванням, пресами, зварювальними апаратами або роботизованими маніпуляторами. У тексті зазначається необхідність дотримання вимог охорони праці, використання засобів індивідуального захисту та запобіжних пристроїв.

Бажано навести приклад технологічної карти або маршрутного листа, у якому відображено основні операції, обладнання, норми часу, матеріали та контрольні параметри. Для складних вузлів — скласти схему збирання або діаграму послідовності монтажу, що допомагає візуалізувати процес.

У заключній частині розділу формулюються висновки щодо технологічного забезпечення виготовлення та збирання модуля, у яких узагальнюється:

- наскільки вибрані технологічні процеси забезпечують точність і якість виготовлення;
- чи відповідає конструкція вимогам технологічності;
- які обладнання та методи контролю оптимальні для виготовлення й складання вузла;
- які заходи підвищують надійність, ремонтпридатність та безпечність конструкції.



Таким чином, розділ «Технологічне забезпечення виготовлення та збирання модуля» формує практичну складову інженерного проєктування, демонструє розуміння студентом виробничих процесів і готовність до реалізації розробленого мехатронного вузла у вигляді готового виробу.

2.7 Рекомендації щодо розділу «Експлуатаційна, економічна та безпекова оцінка розробки»

У цьому розділі здобувач вищої освіти має узагальнити результати проєктування та дати комплексну оцінку ефективності, надійності, безпечності та економічної доцільності створеного мехатронного вузла. Основна мета полягає у визначенні, наскільки розроблена конструкція відповідає вимогам технічного завдання, стандартів, умов експлуатації та чинних норм охорони праці.

Передусім необхідно провести експлуатаційний аналіз модуля – оцінити його працездатність, надійність, довговічність та ремонтпридатність. Здобувач повинен розглянути:

- умови роботи вузла (температурний, вібраційний, запилений, вологий середовища тощо) та їх вплив на ресурси елементів;
- показники надійності – середній напрацювання на відмову, коефіцієнт готовності, відмовостійкість;
- ремонтпридатність – доступність до з'єднань, швидкість заміни вузлів, можливість діагностики несправностей;
- енергоефективність та економічність експлуатації – споживання енергії, витрати на обслуговування, потреба в мастильних і витратних матеріалах.

Для комплексної оцінки доцільно використовувати експлуатаційні показники: коефіцієнт технічного використання, коефіцієнт ефективності функціонування, відносну продуктивність тощо. Якщо вузол передбачає автоматизоване або дистанційне керування, треба зазначити, як його застосування впливає на зменшення трудомісткості, підвищення точності та швидкодії системи.

Далі здійснюється економічна оцінка розробки. У ній слід навести орієнтовний розрахунок собівартості виготовлення модуля, включаючи витрати на матеріали, комплектуючі, електроніку, роботу персоналу та енергоспоживання. Рекомендується провести порівняльний аналіз із базовими або серійними аналогами – за критеріями вартості, ресурсу, продуктивності, споживаної потужності, точності тощо.

Основними показниками економічної ефективності можуть бути:

- питомі витрати на одиницю продуктивності або функціональної дії;
- строк окупності проєкту (за рахунок зниження енерговитрат, автоматизації, зменшення браку);



- коефіцієнт економічного ефекту або індекс ефективності інвестицій;

- оцінка вартісного ефекту від удосконалення (зменшення собівартості, підвищення продуктивності праці, скорочення простоїв).

Особливу увагу слід приділити оцінці безпеки розробки, яка включає:

- аналіз небезпечних та шкідливих факторів, що можуть виникати під час експлуатації вузла (механічних, електричних, термічних, хімічних, шумових, вібраційних тощо);

- опис захисних і запобіжних елементів конструкції (огорожі, блокування, аварійні вимикачі, сигналізація, заземлення, маркування);

- заходи зниження ризиків і підвищення ергономічності при роботі з вузлом;

- відповідність вимогам нормативних документів з охорони праці, технічних регламентів, стандартів безпеки машин (ДСТУ, ISO, EN).

Також важливо оцінити екологічні аспекти експлуатації: рівень шуму, енергоспоживання, можливість повторного використання матеріалів, відсутність токсичних речовин та негативного впливу на довкілля.

Результати аналізу зручно подати у зведеній таблиці експлуатаційно-економічних показників, що дозволяє порівняти варіанти конструкцій або обґрунтувати перевагу власної розробки.

У завершальній частині розділу формулюються узагальнені висновки, де здобувач зазначає:

- наскільки створений мехатронний вузол задовольняє технічні, економічні та безпекові критерії;

- які переваги має розробка порівняно з відомими аналогами;

- які напрями подальшого вдосконалення конструкції та експлуатаційної ефективності є доцільними.

Таким чином, розділ «Експлуатаційна, економічна та безпекова оцінка розробки» підсумовує інженерну, технологічну й організаційну частини проекту, дозволяючи комплексно оцінити життєвий цикл мехатронного вузла – від виготовлення до практичного використання з урахуванням вимог безпеки, надійності та економічності.

2.8 Рекомендації щодо формулювання висновків

У розділі необхідно стисло і точно сформулювати теоретичні висновки та, за наявності, практичні рекомендації, розроблені в процесі виконання курсової роботи. Формулювання висновків та рекомендацій не можуть повністю повторювати викладений раніше в роботі текст, вони мають бути узагальненими та конкретизованими.

Обсяг розділу – 1-2 сторінки тексту.



3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1 Загальні вимоги до оформлення тексту

Основні вимоги до оформлення текстової частини пояснювальної записки відповідають ДСТУ 3008-2015, графічної частини – вимогам ЕСКД і ЕСТД:

- формат А4;
- поля: ліве – 30 мм, праве – 15 мм, верхнє і нижнє – 20 мм;
- шрифт Arial;
- розмір (кегель) шрифту – 14 пт;
- міжрядковий інтервал – одинарний;
- абзацний відступ (новий рядок) – 12,5 мм;
- вирівнювання тексту – по ширині;
- інтервал до / після основного заголовка розділу – 18 пт;
- інтервал до / після підрозділу – 12 / 6 пт.

3.2 Вимоги до оформлення основного тексту

Пояснювальна записка виконується в текстовому редакторі Word згідно з наведеними вище рекомендаціями (див. п. 3.1).

Розділи повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки. Кожен розділ рекомендується починати з нового аркуша (сторінки). Структурні елементи: «Реферат», «Зміст», «Скорочення та умовні позначки», «Вступ», «Висновки», «Перелік використаних джерел», — не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів.

Підрозділи нумеруються арабськими цифрами в межах розділу. Номер складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. Після номера підрозділу крапки не ставлять. Підрозділи при необхідності розбивають на пункти, які нумеруються арабськими цифрами в межах підрозділу, тобто номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу та порядкового номера власне пункту. Всі цифри поділяються точками, в кінці крапка не ставиться. Наприклад, номер 3.2.1 слід розуміти як перший пункт другого підрозділу третього розділу. Пункти поділяються на підпункти, які нумеруються в межах пункту за правилами, аналогічним викладеним вище.

Найменування розділів записують у вигляді заголовків (посередині рядка) прописними буквами, найменування підрозділів - у вигляді заголовків (з абзацного відступу) малими літерами, крім першої великої. Перенесення слів в заголовках не допускаються. Аббревіатури в заголовках не вживають, їх треба розшифрувати у тексті. Крапку в



кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють крапкою.

Сторінки звіту нумерують наскрізно, охоплюючи додатки. Нумери сторінок рукопису проставляють на нижньому полі аркуша посередині, починаючи з третьої сторінки, дотримуючись наскрізної нумерації без пропусків і буквених доповнень. На сторінках 1 (титульний лист) і 2 (завдання) номер сторінки не ставиться. Листи «ЗМІСТ» та додатки включаються в наскрізну нумерацію сторінок.

3.3 Вимоги до оформлення рисунків

Усі графічні матеріали звіту (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, креслення тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок». Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – в додатках.

Якщо рисунки створені не автором звіту, подаючи їх у звіті, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Рисунки нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім рисунків у додатках. Дозволено рисунки нумерувати в межах кожного розділу. У цьому разі номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2» — другий рисунок третього розділу. Рисунки кожного додатка нумерують окремо. Номер рисунка додатка складається з позначки додатка та порядкового номера рисунка в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Рисунок В.1 —», тобто перший рисунок додатка В.

3.4 Вимоги до оформлення таблиць

Цифровий матеріал оформляють у вигляді таблиць (табл. 1.1).

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, наведених у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва повинна бути стислою і відбивати зміст таблиці [1].

Таблиця 1.1 – Основні характеристики ДП № 2

№№ п/п	Характеристика	Величина	Од. вим.
1	2	3	4
	1. Розміри профілю		
1	Корисний об'єм	1719	м ³

3.5 Вимоги до оформлення формул

Формули повинні бути оформлені в програмі Equation Editor 2.0/3.0 (внутрішній редактор Microsoft Word). Формули і рівняння у звіті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, причому знак операції на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули або рівняння на знакові операції множення застосовують знак «x».

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Для зручності роботи з формулами та нумерацією формул можна використовувати таблиці з невидимими кордонами.

$$dK = d \cdot \varepsilon \cdot \Phi / (1 - \varepsilon), \quad (3.1)$$

де ε – порозність шару, м³/м³;
 Φ – фактор форми, для куль $\Phi = 2/3$.

3.6 Вимоги до оформлення переліків

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Нижче наведено приклади перерахування.

Приклад № 1

Процес виробництва чавуну в доменній печі складається з наступних етапів:

- формування запасу шихтових матеріалів на бункерній естакаді;
- набір і подача шихти на колошник;
- завантаження шихтових матеріалів у доменну піч.

Приклад № 2

Причинами опускання матеріалів є:

- 1) горіння коксу перед фурмами та утворення в результаті цього вільного простору, в який надходить кокс, які перебувають вище осередків горіння;
- 2) зменшення обсягу матеріалів внаслідок розміщення дрібної фракції в порожнинах між великими шматками, подрібнення та стирання шматків;
- 3) перехід в нижній частині шахти, в распарі і заплічках твердих матеріалів в рідкий стан;
- 4) випуск з печі чавуну і шлаку.

3.7 Вимоги до оформлення посилань

Посилання в тексті записки на джерела слід вказувати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад: «... в роботах [1-3]»

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланнях слід писати: «... в розділі 4 ...», «... дивись 2.1 ...», «... по 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.4.1 ...», «... на рис.1.3 ...», або «... на рисунку 1.3 ...», «... в таблиці 3.2 ...», «... (см.табл.3.2) ...», «... за формулою (3.1)», «... в рівняннях (1.23) - (1.25) ...» , «... в додатку Б ...» [1].



3.8 Вимоги до оформлення переліку посилань

Список включає всі використовувані джерела, які слід розташовувати в порядку появи посилань у тексті записки. При посиланні в тексті на джерело інформації вказується його характер (монографія, стаття тощо) і порядковий номер у списку, укладений у квадратні дужки (наприклад, в статті [9]) посилання на креслення робляться в тексті із зазначенням номера креслення.

3.9 Вимоги до оформлення додатків

У додатках розміщують офіційні, додаткові і розрахункові матеріали, допоміжні висновки тощо. Усі додатки повинні мати буквену нумерацію. Нумерація формул, таблиць і рисунків у кожному з додатків має бути самостійною.

3.10 Вимоги до оформлення графічної частини проєкту (презентації)

Презентація – документ або комплект документів, призначений для подання чого-небудь (організації, проєкту, продукту і т. п.) [3].

Мета презентації - донести до аудиторії повноцінну інформацію про об'єкт презентації в зручній формі.

Презентація націлена на візуалізацію доповіді при захисті курсової роботи. Виконується в електронній формі у вигляді слайдів, на яких слід розміщувати інформативні матеріали з курсової роботи, які повинні ілюструвати окремі тези виступу або результати, отримані в курсової роботи. Презентація може бути підготовлена за допомогою будь-якої програми відкритого доступу, наприклад Microsoft PowerPoint, або іншої наявної ліцензійної програми. Допускається включати в презентацію разом зі статичними зображеннями відеоматеріали і анімацію за темою з обов'язковим посиланням на джерело інформації.



4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

4.1 Етапи виконання та захисту курсової роботи

До основних етапів виконання КР належать.

1. Вибір напряму дослідження. Визначення актуальності обраної предметної області дослідження, визначення структури роботи і об'єкта дослідження.

Здобувач вищої освіти самостійно здійснює вибір теми курсового роботи, виходячи із власного професійного інтересу, а також з огляду на актуальність питання (проблеми) для підприємства.

2. Здійснення огляду джерел

Аналіз стану питання щодо тематики курсової роботи виконується на основі огляду інформації, опублікованої в навчальній і науково-технічній літературі, в науково-технічних статтях, вебресурсах, інших доступних джерелах інформації.

3. Формулювання теми курсової роботи

Формулювання теми курсової роботи має бути стислим та вказувати на головний результат дослідження. Темі курсових робіт розглядаються і погоджуються на засіданні кафедри автоматизації, електро- та роботехнічних систем.


4. Виконання курсової роботи.

Після погодження та затвердження календарного плану роботи здобувач починає написання курсової роботи. Вимоги до структури й оформлення окремих розділів наведені в цих методичних рекомендаціях вище. У процесі написання окремих розділів здобувач вищої освіти подає їх керівнику на перевірку, виправляє та вносить доповнення у разі потреби, звітує керівнику про готовність роботи. Обговорення проблемних питань з викладачем – керівником здійснюється під час індивідуально-консультативних зустрічей з підготовки курсової роботи або на консультаціях викладача відповідно до затвердженого розкладу.

5. Подання роботи на перевірку.

Файл із пояснювальною запискою курсової роботи у форматі Прізвище.docx та файли, що містять креслення графічної частини курсового проекту у форматі Прізвище_скорочена назва креслення (плакату).pdf прикріплюються у відповідному завданні освітнього компоненту «Курсова робота «Деталі мехатронних модулів, роботів та їх конструювання»» в системі Moodle у встановлений термін згідно з календарним планом.

Відповідальний за перевірку курсових робіт на кафедрі на дотримання вимог академічної доброчесності здійснює перевірку пояснювальної записки відповідно до п. 4.4 цих методичних



рекомендацій на плагіат і надсилає звіт про результати перевірки керівникові. В разі, якщо звіт свідчить про належність дотримання академічних вимог при виконанні курсових робіт, керівник надалі здійснює оцінювання якості виконання роботи, виставляє оцінку за виконану роботу (за 100-бальною шкалою) та допускає до захисту.

В разі, якщо звіт про перевірку на плагіат є негативним, то подальші дії регламентуються п. 4.4 цих методичних рекомендацій.

6. Захист курсової роботи.

Захист курсової роботи відбувається з використанням Центру командної роботи Teams, є відкритим, здобувачу можуть задавати будь-які питання по суті роботи усі присутні. Оцінює захист комісія, до складу якої входять якнайменш два викладача з робочої групи спеціальності 133.

Оцінка курсового проєкту керівником і захисту курсової роботи комісією здійснюється відповідно до критеріїв, наведених у підрозділі 4.5 цих методичних рекомендацій. Обговорення підсумків захисту проводиться на засіданні кафедри.

Здобувачі освіти, які вчасно не подали та/або не захистили курсову роботу:

- з поважної, документально підтвердженої причини – з дозволу декану можуть захистити її під час встановленого деканом терміну ліквідації академічної заборгованості;

- без поважної причини – вважаються такими, що не виконали індивідуальний навчальний план і відраховуються з Університету.


В разі, якщо захист було визнано незадовільним, з дозволу декана та на умовах, визначених Положенням про організацію освітнього процесу, здобувач може захистити курсову роботу у термін, встановлений деканом факультету. В разі неуспішності такого захисту здобувачі освіти вважаються такими, що не виконали індивідуальний навчальний план і відраховуються з Університету.

4.2 Права та обов'язки керівника курсової роботи, здобувача освіти, комісії із оцінки курсових робіт

Керівництво курсовою роботою здійснюється з метою надання здобувачам вищої освіти необхідних консультацій, контролю термінів виконання та якості роботи.

Обов'язками керівника курсової роботи є:

- Формування завдання курсової роботи, що відображає основний зміст і обсяг, містить основні дані, необхідні для виконання роботи, особливі вимоги до розробки окремих розділів, терміни виконання роботи (календарний план). Завдання курсової роботи оформляється на спеціальному бланку (Додаток А).

- 
- складання календарного плану-графіку (Додаток А) виконання проєкту, затвердженого завідувачем кафедри;
 - рекомендація здобувачеві необхідної основної літератури, довідкових матеріалів, інших джерел за темою;
 - надання систематичних консультацій;
 - перевірка виконання роботи (по частинах та/або в цілому);
 - здійснення контролю за правильністю загального напрямку роботи;
 - надання здобувачеві методичної та консультаційної допомоги у вирішенні принципів питань, надаючи йому більшу самостійність при розробці теми роботи, всіляко заохочуючи прояв творчої ініціативи.

Обов'язки здобувача освіти:

- ознайомитись із цими методичними рекомендаціями;
- проявляти ініціативність та сумлінність при виконанні курсову роботу;
- своєчасно відвідувати консультації керівника курсової роботи;
- дотримання термінів виконання курсової роботи;
- дотримуватися вимог академічної доброчесності при виконанні та захисті курсової роботи.

Права здобувача освіти:

- отримувати консультації, в т.ч. організаційно-методичні, з приводу виконання курсової роботи;
- отримувати роз'яснення від керівника щодо вирішення задач курсової роботи, підготовки тексту, підготовки до захисту курсового роботи;
- отримувати поради від керівника щодо літературних джерел та інших інформаційних ресурсів, які можна використати при виконанні курсової роботи;
- вимагати дотримання умов об'єктивності та дотримання процедури оцінювання курсової роботи;
- оскаржувати оцінку керівника та комісії з захисту курсової роботи в установленому порядку.

4.3 Застереження щодо академічної доброчесності


Як член студентської спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» здобувач має дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

- шахрайство та плагіат заборонені;
- спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим;

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації;
- університет підтримує середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти – здобувачів вищої освіти, співробітників або відвідувачів [16].

Виконання курсового проєкту / роботи має здійснюватися з урахуванням **вимог щодо академічної доброчесності**. Відповідно до статті 42 Закону України «Про освіту»: «*Академічна доброчесність* – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень» [15]. Головним проявом академічної недоброчесності вважається академічний плагіат. «**Академічний плагіат** – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства» [15], а саме:

- відтворення в тексті роботи (повний текст роботи, з коментарями, примітками, бібліографією, переліком джерел та всіма додатками до основного тексту) без змін, з незначними змінами, або в перекладі тексту іншого автора (інших авторів), обсягом від речення і більше, без посилання на автора (авторів) відтвореного тексту;
- відтворення в тексті роботи, повністю або частково, тексту іншого автора (інших авторів) через його перефразування чи довільний переказ без посилання на автора (авторів) відтвореного тексту;
- відтворення в тексті роботи наведених в іншому джерелі цитат з третіх джерел без вказування, за яким саме безпосереднім джерелом наведена цитата;
- відтворення в тексті роботи наведеної в іншому джерелі науково-технічної інформації (крім загальновідомої) без вказування на те, з якого джерела взята ця інформація;



- перепарафразування тексту джерела у формі, що є близькою до оригінального тексту, або наведення узагальнення ідей, інтерпретацій чи висновків з певного джерела без посилання на це джерело;

- подання як власних робіт, виконаних на замовлення іншими особами, у тому числі робіт, стосовно яких справжні автори надали згоду на таке використання [17].

До числа інших порушень академічної доброчесності, класифікованих законодавством України, що можуть трапитися при виконанні курсового проєкту / роботи, належать:

- **самоплагіат** - оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

- **фабрикація** - вигадання даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

- **фальсифікація** - свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

- **списування** - виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;

- **обман** - надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;


- **хабарництво** - надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;

- **необ'єктивне оцінювання** - свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти;

- надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання;

- вплив у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання [15].

В разі, якщо здобувач стикається із проявами порушень академічної доброчесності, він має повідомити про це завідувача кафедри / Комісію з питань академічної доброчесності / Уповноваженого з питань протидії корупції, які, в свою чергу, повинні



негайно після повідомлення забезпечити вжиття заходів попередження або виправлення таких порушень [16].

Рекомендації щодо запобігання академічному плагиату в курсовому проєкті / роботі:

- робота має виконуватися самостійно, без видання за власний результат чужих робіт і результатів;

- будь-який текстовий фрагмент обсягом від речення і більше, відтворений в тексті роботи без змін, з незначними змінами, або в перекладі з іншого джерела, обов'язково має супроводжуватися посиланням на це джерело (у формі підрядкового посилання, наприклад як це зроблено щодо Закону «Про освіту» на попередній сторінці); винятки допускаються лише для стандартних текстових кліше, які не мають авторства та/чи є загальноживаними;


- якщо перефразування чи довільний переказ в тексті роботи тексту іншого автора (інших авторів) займає більше одного абзацу, посилання (бібліографічне та/або текстуальне) на відповідний текст та/або його автора (авторів) має міститися щонайменше один раз у кожному абзаці роботи, крім абзаців, що повністю складаються з формул, а також нумерованих та маркованих списків (в останньому разі допускається подати одне посилання наприкінці списку);

- якщо цитата з певного джерела наводиться за першоджерелом, в тексті роботи має бути наведено посилання на першоджерело; якщо цитата наводиться не за першоджерелом, в тексті роботи має бути наведено посилання на безпосереднє джерело цитування («цитується за ХХХХХХХ») і посилання на відповідний пункт списку використаних джерел;

- будь-яка наведена в тексті роботи науково-технічна інформація має супроводжуватися чітким вказуванням на джерело, з якого взята ця інформація із посиланням на відповідний пункт списку використаних джерел; винятки припускаються лише для загальновідомої інформації, визнаної всією спільнотою фахівців відповідного профілю; у разі використання у роботі тексту нормативно-правового акту достатньо зазначити його назву, дату ухвалення та, за наявності, дату ухвалення останніх змін до нього або нової редакції, а також посилання на відповідний пункт списку використаних джерел.

- для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати; науковий етикет потребує точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором [17].

Правила цитування та посилання на використані джерела є такими:



1. При написанні здобувач повинен давати посилання на джерела, матеріали з яких наводяться у роботі. Такі посилання дають змогу відшукати документи та перевірити достовірність відомостей про цитування документа, дають необхідну інформацію щодо нього, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися бажано на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них є матеріал, який не включено до останнього видання.

2. Якщо використовуються відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання в курсовій роботі.

3. Посилання додаються одразу після закінчення цитати у квадратних дужках, де вказується порядковий номер джерела у списку літератури та відповідна сторінка джерела (наприклад: [12, с. 172]), або під текстом цієї сторінки у вигляді зноски, в якій вказують прізвище та ініціали автора, назву джерела, видавництво, рік видання та сторінку. При цьому враховувати наступне:

- текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання; наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку – у цих випадках використовується вираз «так званий»;

- цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту та без перекручень думок автора;

- пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками, вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, наприкінці); якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

- кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

- при непрямому цитуванні (переказі, викладі думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів і давати відповідні посилання на джерело;

- якщо необхідно виявити ставлення автора роботи до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;

- коли автор роботи, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, то робиться спеціальне застереження, тобто після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали

автора дисертації, а весь текст застереження вміщується у круглі дужки. Варіантами таких застережень є: (курсив наш. – М.Х.), (підкреслено мною. – М.Х.), (розбивка моя. – М.Х.) [5].

4.4 Регламенти і процедури виявлення порушень вимог академічної доброчесності та наслідки такого виявлення

Регламент перевірки академічних робіт на плагіат визначає процедуру проведення перевірки курсового проєкту / роботи здобувачів з використанням систем StrikePlagiarism.com (<http://strikeplagiarism.com>) або інших систем на наявність запозичень із текстів, присутніх в базах Університету, базах інших закладів вищої освіти та в Інтернеті.

Процедура перевірки курсового проєкту / роботи відбувається в 4 етапи:

1. **здобувач** передає роботу науковому керівнику (Перевірка проводиться автоматично, на підставі внесеного до титульного листа відповідної роботи формулювання «Робота містить результати власних досліджень та напрацювань. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Електронний та паперовий варіанти роботи є ідентичними»);

2. **науковий керівник** передає отримані від студента матеріали відповідальній особі, що здійснює перевірку;

3. **відповідальна особа** здійснює перевірку роботи в системі, формує Звіт подібності у форматі PDF засвідчений підписом і передає його науковому керівнику для подальшого аналізу;

4. **науковий керівник** приймає рішення щодо наявності у роботі неправомірних запозичень, формує експертний висновок про допуск роботи до захисту та завантажує всі матеріали в систему управління навчанням Moodle.

Відповідальна особа, що виконує перевірку, не дає оцінку змісту курсового проєкту / роботи, а виконує виключно технічну перевірку. Аналіз Звіту подібності здійснює науковий керівник.

Показники рівнів оригінальності тексту курсового проєкту / роботи [16].

Вид роботи	Рівень оригінальності			
	високий	задовільний	низький	неприйнятний
Звіти з атестаційної практики, R&D проєкти, курсові роботи / проєкти за оригінальним індивідуальним завданням	від 71% до 100%	від 51% до 70%	від 31% до 50%	від 0% до 30%

Вид роботи	Рівень оригінальності			
	високий	задовільний	низький	неприйнятний
Звіти з інших видів практик, курсові роботи / проекти за визначеною методикою	від 61% до 100%	від 41% до 60%	від 21% до 40%	від 0% до 20%

За підготовку файлу курсового проекту / роботи, що підлягає перевірці, відповідає автор цієї роботи. Формат файлу повинен бути прийнятним для перевірки на плагіат (підтримуються формати файлів .doc, .docx, .pdf, .odt, які не містять елементів захисту).

Під час підготовки файлу роботи забороняється використовувати будь-які методи обманювання сервісів перевірки на академічний плагіат, зокрема забороняється:

- заміна текстових символів на візуально ідентичні зображення;
- заміна окремих букв одного алфавіту на аналогічні за написанням букви іншого алфавіту (наприклад, заміна кирилических букв 'АаВвЕеліКМНОоРрСсТтУХх' на відповідні латинські і навпаки);
- вставка додаткових текстових символів, які візуально не видимі (білі знаки) [16].

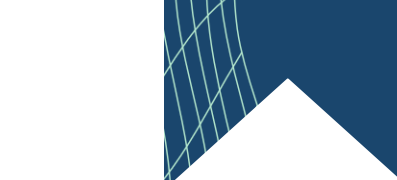
Виявлені у тексті роботи запозичення вважаються правомірними, якщо вони:

- є власними назвами (індивідуальними найменуваннями окремих одиничних об'єктів, у тому числі найменуваннями установ, назвами праць, які досліджувалися у творі, бібліографічними посиланнями на джерела та ін.);
- є усталеними словосполученнями, що характерні для певної сфери знань;
- належним чином оформлені цитуваннями;
- самоцитуванням (фрагментами тексту, що належать автору твору, опубліковані або оприлюднені в електронній формі ним у інших творах), якщо воно допускається редакційною політикою видання [16].

Усі запозичені фрагменти в роботі мають бути розглянуті на предмет коректності оформлення цитувань та посилань на першоджерела.

Вносити які-небудь виправлення та зміни в курсовий проект / роботу після їх перевірки на плагіат та затвердження на кафедрі не дозволяється.

Робота, що має високий рівень оригінальності, допускається до захисту. Якщо робота має задовільний або низький рівні оригінальності, здобувачеві пропонується доопрацювати роботу перед її захистом. При незадовільному рівні – робота повертається на



доопрацювання з повторною її перевіркою на академічний плагіат. Допустима кількість повторних перевірок – одна спроба. Якщо результат повторної перевірки незадовільний, то робота знімається з захисту [16].

У випадку незгоди з висновком про оригінальність роботи автор має право подати апеляцію, яка буде розглянута у встановленому порядку Комісією з питань академічної доброчесності в Університеті.

За порушення академічної доброчесності здобувачі можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- на етапі розгляду та перевірки академічних текстів здобувачів освіти при виявленні порушень академічної доброчесності у вигляді плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації, списування, робота не допускається до наступного етапу виконання/захисту курсового проєкту / роботи та повертається на доопрацювання здобувачеві освіти;

- за умови повторного виявлення порушень академічної доброчесності здобувачами освіти у вигляді плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації, списування, робота знімається з розгляду, що тягне собою виникнення академічної заборгованості та невиконання індивідуального навчального плану з відповідними наслідками у вигляді відрахування з числа здобувачів освіти;

- виявлення інших, ніж плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, порушень академічної доброчесності здобувачами освіти є підставою для ухвалення рішень щодо відрахування зі складу здобувачів освіти або інших дисциплінарних стягнень (відмова у присудженні передбачених внутрішніми нормативними документами стипендій, відмова у відборі на участь у програмах академічної мобільності тощо) [2].

Отримані результати у звітах з перевірки тексту на унікальність та відсутність плагіату носять рекомендаційний характер і є лише допоміжними матеріалами для забезпечення процесу перевірки академічних та наукових текстів, що проходять перевірку. Керівник має обов'язково провести додаткову експертизу роботи (самостійно або із залученням інших компетентних осіб), навіть якщо звіт не свідчить про відсутність ознак плагіату, оскільки до тексту пояснювальної записки можуть бути застосовані засоби «рерайтингу» з метою підвищення рівня унікальності. Крім того, попри той факт, що використання додатків, що ґрунтуються на мовних моделях, не є забороненим, зміст пояснювальної записки має свідчити про осмисленість положень, тверджень, висновків автора курсової роботи. За результатами експертизи роботи формується експертний висновок.

Зберігання експертних висновків щодо перевірки у документах структурного підрозділу є обов'язковим.

4.5 Критерії оцінювання курсової роботи


Критерії оцінювання курсової роботи та її захисту наведені у табл. 4.1.

УВАГА: роботи, за якими визначено, що вони виконані без дотримання вимог академічної доброчесності, не оцінюються і до захисту не допускаються.

Таблиця 4.1 – Критерії оцінювання курсової роботи

Компетентності, рівень сформованості яких оцінюється	Критерії оцінювання курсової роботи	Мак бал
Ступінь досягнення результатів навчання при виконанні курсового проєкту та підготовці пояснювальної записки та графічної частини		
<ul style="list-style-type: none"> - здатність аналізувати літературні та веб- джерела, технічну документацію, опрацьовувати отриману інформацію; - вміння дотримуватись вимог щодо змісту та оформлення пояснювальної записки та графічної частини курсової роботи; - здатність до планування часу на виконання курсової роботи в рамках відведеного часового ресурсу на самостійну та індивідуальну роботу протягом семестру; - спроможність викладати інформацію в логічному порядку з високим рівнем застосування української мови в технічній документації; - здатність обирати актуальні рішення поставлених задач автоматизації та обґрунтовувати прийняті рішення. 	<ul style="list-style-type: none"> - оформлення пояснювальної записки та графічної частини курсової роботи відповідає вимогам; - студент продемонстрував належний рівень здатності до аналізу джерел інформації та володіння термінологією; - студент продемонстрував належний рівень здатності обирати актуальні рішення поставлених задач автоматизації та обґрунтовувати прийняті рішення; - студент вчасно реалізовував етапи виконання курсової роботи. 	40
Ступінь досягнення результатів навчання при захисті курсової роботи		
<ul style="list-style-type: none"> - здатність пояснити зміст курсової роботи та обґрунтувати прийняті в ньому рішення; - здатність презентувати результати власних досліджень з використанням ілюстративного матеріалу (презентації); - здатність продемонструвати розуміння змісту предметної області, об'єкту, зв'язок результату роботи із поставленими задачами. 	Демонстрація розуміння теоретичних основ теми дослідження, ступеню володіння практичними аспектами за тематикою курсової роботи, спроможності аргументувати власну точку зору щодо проблем і шляхів їх вирішення, в т.ч. в ході надання відповідей на запитання членів комісії.	60
Всього за результатами виконання і захисту курсової роботи		100

Здобувач вищої освіти в процесі усного захисту дає правильні відповіді на всі запитання, виявляє високий рівень знань щодо теми



КР, добре орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, правильно аргументує власну позицію – **60 балів**.

Здобувач вищої освіти в процесі усного захисту дає правильні відповіді на половину запитань, виявляє достатньо високий рівень знань щодо теми МДКР, добре орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, правильно аргументує власну позицію – **40 балів**.

Здобувач вищої освіти в процесі усного захисту дає правильні відповіді на 25% запитань, однак виявляє достатній рівень знань щодо проблематики в МДКР, добре орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, однак нечітко аргументує власну позицію – **30 балів**.


УВАГА: В разі, якщо комісією виявлено, що здобувач освіти виявляє низький рівень знань щодо проблематики в МДКР, не орієнтується у змісті своєї роботи, упевнено викладає її основні положення, висновки, не може аргументувати власну позицію, то курсова робота оцінюється на 35 балів і надалі підлягає переробці, а в разі, якщо це не можливо відповідно до календарного графіка навчання, здобувач освіти вважається таким, що не виконав індивідуальний навчальний план і підлягає відрахуванню з Університету.

Результати захисту КР заносяться науково-педагогічним працівником (членом комісії, керівником роботи) в електронний журнал в системі електронного супроводу (Moodle, електронний деканат), та відомості обліку успішності.

4.6 Порядок оскарження результатів оцінювання курсової роботи

Упродовж одного робочого дня після оголошення результатів оцінювання керівником процесу виконання, пояснювальної записки та графічної частини курсової роботи здобувач освіти може звернутися до оцінювача за роз'ясненням щодо отриманої оцінки. Оцінювач має надати роз'яснення протягом одного робочого дня, однак щоб у здобувача освіти залишалась можливість оскарження результатів до завершення семестрового контролю. У випадку незгоди з наданим йому роз'ясненням щодо отриманої оцінки здобувач освіти не пізніше 12:00 наступного робочого дня після отримання роз'яснення може звернутись з умотивованою заявою щодо неврахування оцінювачем важливих обставин при оцінюванні до декана свого факультету.

Декан факультету ухвалює рішення за заявою здобувача освіти, керуючись аргументами, якими здобувач освіти мотивує свою незгоду з оцінкою, та поясненнями (усними чи письмовими) оцінювача. За



рішенням декана комісія із захисту курсової роботи може переглянути рішення керівника курсової роботи щодо зазначеної оцінки. Крім того, за рішенням декана письмова робота здобувача освіти може бути надана для оцінки іншому науково-педагогічному працівнику, що відповідає профілю освітньої програми та має достатню компетенцію для оцінювання роботи здобувача освіти. Декан ухвалює рішення за заявою здобувача освіти, керуючись аргументами, якими здобувач освіти мотивує свою незгоду з оцінкою, та поясненнями (усними чи письмовими) оцінювача. У разі, якщо оцінка першого і повторного підсумкового оцінювання відрізняються більше ніж на 10 відсотків, робота автоматично передається для оцінки третьому оцінювачу, визначеному деканом, а підсумкова оцінка визначається як середнє трьох оцінок. В іншому разі чинною є оцінка, виставлена при першому оцінюванні.

За незгоди із результатами захисту курсової роботи або практики здобувач освіти у день оголошення оцінки може звернутися до комісії, яка проводила оцінювання, з незгодою щодо отриманої оцінки. Рішення щодо висловленої здобувачем незгоди приймає комісія.


Якщо здобувач освіти не згоден із рішенням комісії і вважає, що мало місце порушення процедури захисту або упередженість в оцінюванні, порушення академічної доброчесності, він може подати письмову заяву декану свого факультету. Декан своїм рішенням формує комісію для розгляду питання дотримання процедури. У разі підтвердження викладених у заяві здобувача освіти обставин за розпорядженням декана проводиться новий захист з іншим складом комісії.

Процедури, передбачені вище, не можуть бути використані здобувачем освіти у випадку незгоди з оцінками інших здобувачів освіти.

Якщо створена за заявою здобувача освіти (або за поданням оцінювачів) розпорядженням декана факультету або першого проректора-проректора з навчальної роботи комісія або комісія з академічної доброчесності Університету виявить, що в ході семестрового контролю мали місце порушення, які вплинули на результат оцінювання знань студентів, не можуть бути усунені, ректор, не пізніше, ніж упродовж тижня з отримання висновку комісії має ухвалити рішення щодо про скасування результатів контрольного заходу і проведення повторного оцінювання результатів навчання для одного, декількох або всіх здобувачів освіти.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДСТУ 3008-2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [На заміну ДСТУ 3008-95 ; чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с. URL: http://www.knmu.kharkov.ua/attachments/3659_3008-2015.PDF (дата звернення: 01.10.2025).
2. Рекомендації щодо змісту та оформлення мультимедійних презентацій. URL: <http://ccts.ho.ua/prepod/prezent.pdf>
3. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-УП. Дата оновлення: 22.09 2025. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 01.10.2025).
4. Про авторське право та суміжні права : Закон України від 1.12.2022 р. № 2811-IX. Дата оновлення: 15.11.2024. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3792-12> (дата звернення: 01.10.2025).
5. Правила цитування та посилання на використані літературні джерела. *Studopedia.org*. URL: <https://studopedia.org/2-31712.html> (дата звернення: 01.10.2025).
6. Положення про організацію освітнього процесу у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023. URL: <https://metinvest.university/data/file/6e/89/6e89c89b953746cdb832032124aab069.pdf>
7. Григор'єва Л. О., Левківський Д. В., Кошевий О. П. Опір матеріалів з основами теорії пружності : курс лекцій. Київ : Ліра-К, 2021. 270 с. 116
8. Ельперін І. В., Пупена О. М., Сідлецький В. М., Швед С. М. Автоматизація виробничих процесів. Вид. 2-ге, переробл. Київ : Ліра-К, 2021. 378 с.
9. Гнусов Ю. В., Тулупов В. В., Пересічанський В. М. Метрологія та вимірювання : навчальний посібник. Харків : Харк. нац. ун-т внутр. справ, 2019. 125 с. URL: <http://surl.li/uqvza>.
10. Лавренова Д. Л. Основи метрології та електричних вимірювань : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». 2-ге видання, переробл. та допов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 133 с. URL: <http://surl.li/uqvzh>
11. Основи мехатроніки : навч. посіб. / О. М. Артюх та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 372 с. URL: <http://surl.li/uqvzb>.
12. Хорольський В. П., Коренець Ю. М., МЕХАТРОНІКА (мехатроніка та інтелектуальна автоматика) : навчальний посібник. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2023. 342 с. URL: <http://surl.li/uqvzj>.
13. Поздеев В. О., Січко В. М. Математичне моделювання



фізичних процесів : навчальний посібник (для дистанційної форми навчання). Миколаїв : СПД Румянцева, 2021. 134 с. URL: <http://surl.li/uqvz1>.

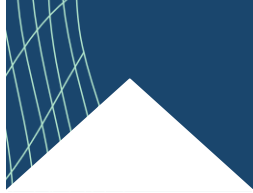
14. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання. Харків : НТУ «ХПІ», 2020. 275 с. URL: <http://surl.li/uqvzm>.

15. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Дата оновлення: 22.09.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 01.10.2025).

16. Положення про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та працівників ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА : веб-сайт. URL: <https://metinvest.university/data/file/c1/c9/c1c998364cec4bdbb42478109c72e17c.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

17. РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо запобігання академічному плагіату та його виявлення в наукових роботах (авторефератах, дисертаціях, монографіях, наукових доповідях, статтях тощо) : лист МОН України від 15.08.2018 р. №1/11-8681. URL: <https://metinvest.university/data/file/6e/e6/6ee695d4571a43359e7c5db85d0df837.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

18. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.



БЛАНК ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра автоматизації, електро- та робототехнічних систем

Пояснювальна записка
до курсової роботи «Деталі мехатронних модулів, роботів та їх
конструювання»
на тему _____

Здобувача групи 151-22-1м

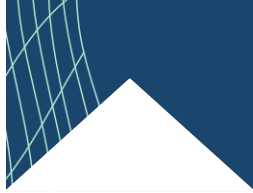
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис) (посада, звання,)

(наук. ступ., прізвище та ініціали)

Національна шкала _____
Кількість балів _____

Запоріжжя, 202Х



ДОДАТОК Б.

**БЛАНК ЗАВДАННЯ НА МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ КУРСОВИЙ ПРОЄКТ
ЗДОБУВАЧА МАГІСТЕРСЬКОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ТОВ «Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра автоматизації, електро- та роботехнічних систем

**ЗАВДАННЯ
НА КУРСОВУ РОБОТУ
ЗДОБУВАЧА БАКАЛАВРСЬКОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»**

(прізвище, ім'я, по батькові)

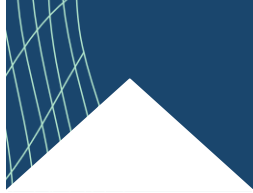
1. Тема роботи _____

2. Строк здачі заведеного роботи _____
3. Вихідні дані курсового роботи _____

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

6. Дата видачі завдання _____

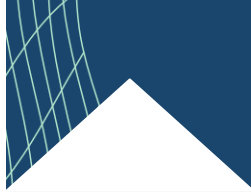


КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів розробки курсової роботи	Строк виконання етапів курсової роботи	Примітка

Здобувач вищої освіти _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник курсової роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)



Навчально-методичне видання

Цимбал Богдан Михайлович

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання
курсової роботи
«Деталі мехатронних модулів,
роботів та їх конструювання»

Самостійне електронне мережеве видання

Публікується в авторській редакції