МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

О.В. Панченко, К.С. Заболотний, В.Ю. Кухар

ІНЖИНІРИНГ У МАШИНОБУДУВАННІ

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту
для здобувачів ступеня бакалавра
освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Інжиніринг у машинобудуванні [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування / уклад.: О.В. Панченко, К.С. Заболотний, В.Ю. Кухар ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 27 с.

Укладачі:
О.В. Панченко, канд. техн. наук, доц. (розділи 1, 2, 3);
К.С. Заболотний, д-р техн. наук, проф. (розділи 1, 3);
В.Ю. Кухар, канд. техн. наук, доц. (розділи 2-7);

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності G11 Машинобудування (133 Галузеве машинобудування) (протокол №8 від 25.08.2025) за поданням кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні (протокол № 1 від 25.08.2025)

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з інжинірингу у машинобудуванні здобувачів освіти спеціальності 133 Галузеве машинобудування встановлюють мету, завдання, зміст та вимоги до оформлення курсового проєкту з інжинірингу у машинобудуванні.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні О.В. Панченко, канд. техн. наук, доц.

ЗМІСТ

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ 4
2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ 6
3 ТЕМАТИКА ТА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ 6
4 КЕРІВНИЦТВО КУРСОВИМ ПРОЄКТОМ 7
5 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ 7
6 СКЛАД, СТРУКТУРА ТА ОБСЯГИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ 8
7 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ 12
7.1 Загальні вимоги 12
7.2 Нумерація сторінок 13
7.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів 14
7.4 Ілюстрації 14
7.5 Таблиці 17
7.6 Переліки 18
7.7 Формули і рівняння 18
7.8 Перелік посилань 19
8 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ 21
СПИ'СОК ЛІТЕРАТУРИ 21
Додаток А Приклади тем курсових проєктів по кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні……..23
Додаток Б Приклад оформлення титульного аркуша ……..24
Додаток В Приклад оформлення листа завдання ……25
Додаток Г. Приклад оформлення змісту ……26

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування [1] здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Курсовий проєкт з інжинірингу у машинобудуванні зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування є обов'язковим освітнім компонентом освітньо-професійної програми вищої освіти «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» першого (бакалаврського) рівня.

Курсовий проєкт – один з етапів навчання здобувачів освіти випускного курсу, готує їх до виконання випускної кваліфікаційної роботи на набуття освітньої кваліфікації бакалавра з галузевого машинобудування.

Курсовий проект з інжинірингу у машинобудуванні є видом самостійної навчальної творчої роботи інженерного проєктування, яка виконується здобувачем освіти протягом останнього навчального семестру з метою систематизації, поглиблення, закріплення та узагальнення знань та навичок, отриманих під час навчання за дисципліною «Інжиніринг у машинобудуванні».

Мета курсового проєкту – формування у здобувачів освіти творчих навичок вирішення інженерних завдань з розрахунку і проєктування технічних об'єктів галузевого машинобудування за допомогою набутих у процесі навчання фахових компетентностей з використанням методів комп'ютерного інжинірингу.

Завдання курсового проєкту – перевірка здібностей здобувача освіти за компетентнісним підходом та його здатності до самостійного виконання закінченої конструкторської розробки, а також визначення рівня його підготовки та його готовності до виконання випускної кваліфікаційної роботи у відповідності до вимог освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Інтегральна компетентність бакалавра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; здатність вирішувати задачі галузевого машинобудування, використовуючи новітні технології комп'ютерного інжинірингу, що являють собою комплекс спеціальних програм цифрового 3D-моделювання технічних об'єктів галузевого машинобудування.

Узагальнений об'єкт діяльності – комп'ютерний інжиніринг технічних об'єктів галузевого машинобудування та їх експлуатація, що включає:

- процеси, обладнання та організацію галузевого машинобудівного виробництва та галузевих підприємств;
- засоби і методи випробовування та контролю якості продукції машинобудування та експлуатації на галузевих підприємствах;
- системи технічної документації, метрології та стандартизації.

Виконання курсового проекту формує у здобувача освіти такі **загальні компетентності**:

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК3 Здатність планувати та управляти часом;

ЗК4 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК5 Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

ЗК6 Здатність проведення досліджень на певному рівні;

ЗК11 Здатність працювати в команді.

Виконання курсового проєкту формує у здобувача освіти такі **спеціальні компетентності**:

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;

ФК2 Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв’язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування;

ФК4 Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проєктування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації;

ФК5 Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування;

ФК8 Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проєктних розробках в сфері галузевого машинобудування;

ФК15 Здатність застосовувати методи комп’ютерного інжинірингу для моделювання складних технічних об’єктів галузевого машинобудування

До освітнього компонента «Курсовий проєкт з інжинірингу у машинобудуванні» віднесені такі **результати навчання**:

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

РН9 Обирати і застосовувати потрібне устаткування, інструменти та методи;

РН14 Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проєктування;

РН19 Обирати з використанням методів комп'ютерного інжинірингу раціональні за багатьма критеріями технологічні схеми застосування технічних об'єктів галузевого машинобудування з урахуванням закономірностей

формування технологічного навантаження на машини, принципи їх дії, будову та показники призначення;

РН20 Обґрунтовувати розрахункову схему проєктованого складного технічного об'єкта, розробляти комп'ютерну модель з наступним рішенням задач міцності і розробкою необхідної технічної документації.

При виконані курсового проєкту здобувачі освіти повинні: розробляти проєкти технічних об’єктів середньої складності галузевого машинобудування застосовуючи методи комп’ютерного інжинірингу, визначати раціональні параметри устаткування, застосовуючи методи аналітичної механіки та комп’ютерного моделювання проєктованих машин й процесів, які вони виконують, визначати несучу спроможність металевих конструкцій машин за критеріями міцності, утомленості, зносостійкості та термостійкості на підставі діючих навантажень за допомогою CAD / CAM / CAE / PDM / PLM - технологій, застосовувати принципи художнього конструювання для забезпечення виконання виробами машинобудування заданих функцій.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Курсовий проєкт з інжинірингу в машинобудуванні здобувачів освіти спеціальності 133 Галузеве машинобудування (надалі – курсовий проєкт) є самостійним, оригінальним та закінченим проєктом або розробкою, має внутрішню єдність та містить постановку задачі проєктування чи розробки, обґрунтування методів вирішення поставлених завдань, теоретичні розрахунки та конструкторські розробки, які показують кінцеві результати вирішення поставлених задач.

В курсовому проєкті здобувач освіти демонструє загальний рівень фахової підготовки, свою здатність до виконання індивідуальних завдань на творчому рівні, до здійснення конструкторської роботи. Курсовий проєкт засвідчує рівень теоретичних знань та практичних навичок здобувача освіти, його готовність до завершального етапу навчання – виконання кваліфікаційної роботи.

3 ТЕМАТИКА ТА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Тематика курсового проєкту повинна бути безпосередньо пов’язана з компетентностями та відповідними результатами навчання, що регламентовані освітньо-професійною програмою.

Здобувачі освіти виконують курсовий проєкт **конструкторського характеру**. Тематика курсових проєктів може містити в собі окремі питання і розділи планових держбюджетних і госпдоговірних тем, які виконуються на кафедрі.

Тематика курсових проєктів повинна бути актуальною, конкретною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки, відповідати реальним потребам машинобудівної та гірничої промисловості.

Тема курсового проєкту обирається здобувачем освіти самостійно на підставі запропонованої кафедрою тематики або може бути запропонована здобувачем освіти самостійно з обов'язковим узгодженням з керівником курсового проєкту.

Тематика курсового проєкту повинна враховувати:

- професійні інтереси здобувача освіти,
- запити базової установи проходження практики,
- напрям наукових досліджень та конструкторських розробок кафедри,
- можливості отримання здобувачем освіти практичного матеріалу;
- можливість продовження та розвинення теми курсового проєкту в ході виконання здобувачем освіти випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.

Назва теми курсового проєкту повинна бути лаконічною.

Приклади тем курсових проєктів по кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні наведені в додатку А.

4 КЕРІВНИЦТВО КУРСОВИМ ПРОЄКТОМ

Керівник курсового проєкту:

- видає здобувачу освіти завдання на курсовий проєкт;
- надає здобувачу освіти допомогу в розробці календарного графіка проєкту на весь період виконання курсового проєкту;
- рекомендує здобувачу освіти необхідну літературу, довідкові матеріали, типові проєкти й інші джерела по темі курсового проєкту;
- проводить зі здобувачем освіти систематичні бесіди, передбачені розкладом, і консультації, які призначаються за потребою;
- перевіряє виконання курсового проєкту;
- перевіряє відповідність оформлення курсового проєкту вимогам стандартів, нормативних матеріалів і методичних рекомендацій;
- приймає до захисту та оцінює курсовий проєкт.

5 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Типова схема послідовних етапів виконання курсового проєкту з інжинірингу в машинобудуванні:

- вибір теми;

- складання та узгодження з керівником індивідуального завдання на виконання курсового проєкту;

- формулювання об'єкту, предмету, цілей, задач та методів вирішення технічної задачі, яка вирішується у курсовому проєкті;

- збір, обробка, систематизація і аналіз технічної і наукової інформації, яка міститься у комплектах конструкторської документації, наукових статтях, монографіях, патентах, технічних завданнях на виконання ОКР чи НДКР, інших джерелах;

- критичний аналіз джерел технічної інформації та спеціальної літератури з задачі, яка вирішується у курсовому проєкті;
- аналіз шляхів вирішення задач курсового проєкту, обґрунтоване обирання оптимальних шляхів;
- розробка розрахункових схем, виконання конструкторських розрахунків;
- розробка нових конструктивних рішень за предметом курсового проєкту, розробка 3Д моделі та креслеників машини, її вузлів та деталей;
- формулювання висновків по проєкту;
- написання першого варіанту курсового проєкту та представлення її керівнику;
- усунення недоліків, внесення доповнень, написання остаточного варіанту курсового проєкту та її оформлення;
- захист курсового проєкту керівнику проєкту.

6 СКЛАД, СТРУКТУРА ТА ОБСЯГИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Склад курсового проєкту: графічний матеріал (кресленики) і пояснювальна записка.

Склад ***графічного матеріалу (креслеників)*** курсового проєкту: складальні кресленики (зі специфікаціями, включеними до достатків пояснювальної записки) машини, її механізмів чи вузлів, та при необхідності, робочі креслення деталей. Кресленики повинні давати повне уявлення про будову та принцип дії виробу. Кресленики до курсового проєкту повинні бути представлені на паперовому носії (виконані ручним способом або виконані у конструкторських програмах та роздруковані на принтері).

Загальна кількість креслеників курсового проєкту не менше 3 листів формату А1.

Рекомендується **на першому листі креслеників** відобразити машину (або вузол машини), яка сама є предметом розробки. Якщо предметом курсового проєкту є частина машини, то основними лініями на кресленикаx подавати треба саму частину машини, а іншу складові машини зображають суцільними тонкими лініями. **На другому – третьому листі креслеників** відобразити у вигляді загальних та місцевих видів, розрізів ті частини машини чи механізму, її складових елементів, які розроблені чи модернізовані у курсовому проєкті. Допускається на третьому листі креслеників зобразити робочі кресленики деталей, які складають розроблений чи модернізований у курсовому проєкті механізм чи вузол.

Структура пояснювальної записки курсового проєкту

- Титульний аркуш (тема, реквізити).
- Завдання на курсовий проєкт.
- Зміст.
- Вступ.

- Конструкторський розділ.
- Висновки.
- Перелік посилань.
- Додаток А Специфікації до складальних креслеників

Обсяг текстової частини пояснювальної записки рекомендується в межах 20-35 сторінок комп'ютерного набору шрифтом 14 кегль, 1,5 інтервал (не враховуючи додатків).

Титульний аркуш є першою сторінкою курсового проєкту. На титульному аркуші повинна міститись інформація про автора, керівника курсового проєкту, тема курсового проєкту. Приклад оформлення *титульного аркуша* наведено у додатку Б. Назва курсового проєкту має відображати технічну задачу, тобто предмет і очікуваний практичний результат.

Лист завдання містить інформацію про автора, назву курсового проєкту, завдання на його виконання та його основні розділи, календарний план виконання курсового проєкту. Приклад оформлення *листа завдання* наведено у додатку В.

Послідовність викладення стислого опису тексту курсового проєкту така:

- об'єкт розробки (процес або явище, що породжує проблемну ситуацію);
- предмет розробки (це окрема властивість об'єкта, питання або проблема, яка перебуває в його рамках, те, що знаходиться в межах об'єкта розробки і визначає тему курсового проєкту);
- постановка актуальної технічної задачі (формулювання технічного завдання, яке логічно витікає з аналізу сучасного стану питання та конкретизує предмет розробки і необхідний практичний результат розробки);
- мета розробки (практичний результат, який досягається при рішенні актуальної технічної задачі, яка становить зміст курсового проєкту);
- практичні результати курсового проєкту та їх новизна;
- висновки, пропозиції щодо розвитку об'єкта розроблення.

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті курсового проєкту, має містити 5 - 15 слів (словосполучень). Подавати їх слід великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою української мови та розділених комами.

Зміст вміщує назви всіх структурних складових курсового проєкту (вступ, назви розділу, підрозділів, пунктів і підпунктів курсового проєкту, які мають найменування, висновки, перелік посилань, назви додатків) із зазначенням номерів сторінок, з яких починається відповідна структурна складова курсового проєкту (приклад оформлення змісту наведено в додатку Д).

У вступі визначаються, вказуються, обґрунтовуються і коментуються:

- сучасний стан проблеми (аналіз аналогів, ступінь розв’язання задач, технічні протиріччя, прогалини знань у даній галузі, нездійснені вимоги до виробів);
- об'єкт розробки, предмет розробки, мета роботи, технічне завдання в короткому формулюванні та його актуальність;
- коротка анотація змісту всіх наступних складових частин курсового проєкту;
- формулювання того, що нового вноситься автором в розробку відповідної технічної задачі, які основні найбільш важливі висновки та рекомендації, отримані при вирішенні технічної задачі, виносяться на захист.
- короткі відомості про публікації автора по темі курсового проєкту та апробацію результатів курсового проєкту (за наявності);
- короткі відомості про впровадження результатів розробки з зазначенням назв організацій, в яких здійснено реалізацію (за наявності).

Приклад формулювання основних визначень у вступі:

Назва теми курсового проєкту «Розробка технічного проєкту виконавчого органу дробарки ДФМ-20М» .

Об'єкт розробки - механічні процеси, які відбуваються при роботі виконавчого органу.

Предмет розробки – конструктивні параметри виконавчого органу дробарки ДФМ-20М.

Мета - розробка технічного проєкту виконавчого органу дробарки ДФМ-20М.

Рекомендований обсяг вступу – 1 - 2 сторінки.

Основна частина. Текст пояснювальної записки викладають, поділяючи матеріал конструкторського розділу на підрозділи згідно із завданням.

Конструкторський розділ може поділятися на пункти або на підрозділи та пункти.

Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

Суть конструкторського розділу пояснювальної записки – виклад відомостей про об’єкт та предмет розробки, які необхідні й достатні для розкриття сутності курсового проєкту та його результатів.

У тексті пояснювальної записки треба використовувати одиниці СІ (міжнародної системи одиниць).

Структура курсового проєкту повинна відповідати вимогам стандартів ЄСКД до текстових конструкторських документів.

Текст пояснювальної записки повинен бути об’єднаний загальною метою, підрозділи повинні бути органічно пов’язані між собою та з графічною частиною і відповідними посиланнями.

Пояснювальна записка не повинна містити дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, які не впливають на суть курсового проєкту і на висвітлення результатів отриманих виконавцем особисто.

Конструкторський розділ повинен містити обґрунтування актуальності

розробки, постановку та вирішення технічної задачі. Подаються:

- умови та за необхідності технологія використання базової машини;
- постановка технічної задачі, яка викликає актуальність розробки;
- можливі варіанти вирішення технічної задачі;
- обґрунтування вибору доцільного варіанту вирішення технічної задачі;
- розробка та обґрунтування принципових технічних рішень;
- складання розрахункових схем;
- виконання необхідних розрахунків (кінематичних, розрахунків на міцність, жорсткість тощо);
- опис конструкції розробленої чи модернізованої машини чи механізму;
- висновки по розділу.

У **першому підрозділі** конструкторського розділу **необхідно** на основі аналізу сучасного стану питання, яке вирішується, і відомих технічних рішень **обґрунтувати актуальність технічної задачі курсового проєкту, вказати мету роботи і підзадачі курсового проєкту.**

Рекомендований обсяг розділу – 15 - 25 сторінок.

Висновки – це коротке резюме курсового проєкту, у якому дається стисла оцінка результатів проєкту стосовно аналогів.

Висновки мають містити найважливіші технічні та практичні результати курсового проєкту, зокрема:

- оцінку одержаних результатів і їх відповідність сучасному рівню наукових і технічних знань, з підкресленням елементів новизни розробки і особистого вкладу, внесеного автором;
- ступінь впровадження та можливі галузі або сфери використання результатів роботи;
- технічну та соціальну значущість роботи.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів стосовно аналогів, висвітлюють досягнутий ступінь новизни, практичне значення результатів, прогнозні припущення про подальший розвиток предмета розробки.

Текст висновків може поділятись на пункти. Висновки розміщують безпосередньо після викладу розділів курсового проєкту, починаючи з нової сторінки

Рекомендований обсяг висновків – 1 … 2 сторінки.

Перелік посилань. Перелік джерел, на які є посилання в текстовій частині пояснювальної записки, наводять з нової сторінки. Бібліографічний опис використаної літератури та посилання на веб-адреси в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті пояснювальної записки. Бібліографічні описи джерел у переліку мають відповідати ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання [4]. Порядкові номери джерел мають відповідати посиланням на них у тексті (номерні посилання).

До додатків включають складений або підібраний здобувачем освіти розрахунковий, довідковий та допоміжний матеріал, що безпосередньо стосується теми курсового проєкту, але розміщення його в основному тексті є недоцільним через великий обсяг або спосіб відтворення (аналітичні таблиці; результати експериментальних досліджень, ілюстрації допоміжного характеру, епюри навантажень, розрахункові програми, креслениики, методики, протоколи випробувань, акти впровадження тощо).

Загальний рекомендований обсяг пояснювальної записки (враховуючи титул, лист завдання, зміст, вступ, розділи, висновки та перелік посилань) ***– 20-35 сторінок*** комп'ютерного набору шрифтом 14 кегль, 1,5 інтервал**.**

Шифрування креслеників та пояснювальної записки.

На першому (головному) складальному кресленику графічної частини курсового проєкту у відповідній графі основного напису наводиться індивідуальний шифр у вигляді:

ІДМБ.ПК.26.01-00.00.000 СК

де

ІДМБ – шифр кафедри (інжинірингу та дизайну в машинобудуванні)

ПК – проєкт курсовий

26 - рік подання до захисту

01 - порядковий номер здобувача освіти за списком у журналі.

далі після тире – набір нулів та інших цифр, для ідентифікації різних креслеників згідно ЄСКД.

СК – складальний креслеників (шифр)

У відповідній графі основного напису специфікації до першого (головного) складального креслеників наводиться той самий індивідуальний шифр, що і на самому складальному кресленику, але без «СК» наприкінці.

Аркуші пояснювальної записки (окрім титула та листа завдання), які мають основний напис текстового конструкторського документа, у відповідних графах основного напису мають містити індивідуальний шифр у вигляді:

ІДМБ. ПК.26.01-00.00.000 ПЗ

де

ІДМБ – шифр кафедри (інжинірингу та дизайну в машинобудуванні)

ПК – проєкт курсовий

26- рік подання до захисту

01 - порядковий номер здобувача освіти за списком у журналі.

далі – набір нулів у наведеному у прикладі вигляді.

ПЗ – пояснювальна записка

7 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

7.1 Загальні вимоги

Загальне оформлення курсового проєкту повинно відповідати стандарту

“ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання” [3] та «Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» [5].

Пояснювальна записка курсового проєкту виконується комп’ютерним, друкарським або рукописним способом на одній стороні аркуша (за винятком листа завдання, який оформлюється з обох сторін одного аркушу) білого паперу формату А4 (210×297 мм). Відстань між рядками – 1,5 комп’ютерних інтервали, висота шрифту 14 кегель комп’ютерного набору, шрифт Times New Roman або Arial.

Поля кожного аркушу: ліворуч, зверху та знизу – не менше 20 мм, праворуч – не менше 10 мм. Шрифт повинен бути чітким, чорного кольору. Щільність тексту має бути однаковою. Якщо у текст вписуються від руки іншомовні слова, формули, умовні знаки, то їх треба вписувати чорнилом, тушшю, пастою тільки чорного кольору, при цьому щільність вписаного тексту повинна наближатись до щільності основного тексту.

Друкарські помилки, описки чи графічні нечіткості, виявлені у процесі оформлення роботи, можна виправляти охайним підчищенням чи за допомогою коректора і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту (фрагменту малюнка) тим самим кольором, яким написаний текст.

Заголовки структурних частин роботи “**РЕФЕРАТ**”, “**ЗМІСТ**”, “**ВСТУП**”, “**КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ**”, “**ВИСНОВКИ**”, “**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**”, “**ДОДАТКИ**” друкують великими літерами напівжирним шрифтом (так, як надруковано тут) симетрично до тексту (по центру).

Кожну структурну частину проєкту треба починати з нової сторінки. Заголовки підрозділів друкуються маленькими літерами (звичайний текст), починаючи з першої великої, напівжирним шрифтом з абзацного відступу, вирівнювання по ширині сторінки. Крапка між номером розділу чи підрозділу та їх назвою та у кінці заголовка не ставиться.

Слова назв розділу чи підрозділів при переносах не розбиваються. Відстань між заголовками і подальшим текстом, а також відстань між заголовком і останнім рядком попереднього тексту (для тих випадків, коли кінець одного і початок другого підрозділу розташовується на одній сторінці) має дорівнювати одному міжрядковому інтервалу. Розташовувати заголовок підрозділу на одній сторінці, а текст підрозділу на наступній не можна, після заголовку підрозділу на сторінці повинно бути не менше ніж два рядка тексту підрозділу.

7.2 Нумерація сторінок

Нумерація має бути наскрізною. Нумерація сторінок подається арабськими цифрами. Номер сторінки пояснювальної записки курсового проєкту проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш та лист завдання включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші та на листі завдання не

проставляють. Двосторонній лист завдання рахують за одну сторінку.

Сторінки з рисунками і таблицями включаються у загальну нумерацію. Сторінки з додатками і переліком посилань включаються у наскрізну нумерацію.

Аркуші, які мають основний напис (рамки текстових конструкторських документів), додатково до наскрізної нумерації у правому верхньому куті сторінки нумеруються у відповідних графах основного напису. Нумерація починається з номера 1, який ставиться на першому аркуші кожного розділу.

7.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів

Номер розділу ставиться після слова "**РОЗДІЛ**", наприклад, "**РОЗДІЛ 1**", а після цього наводиться заголовок розділу. Крапку між номером розділу та заголовком розділу не ставлять. Структурні складові пояснювальної записки "**РЕФЕРАТ**", "**ЗМІСТ**", "**ВСТУП**", "**РОЗДІЛ**", "**ВИСНОВКИ**", "**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**" не нумеруються. Нумерація починається з першого розділу.

Підрозділи нумеруються у межах розділу. Номер підрозділу складається із номера розділу та свого порядкового номера, розділених крапкою, наприклад "1.1" (перший підрозділ (параграф) першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумеруються арабськими цифрами у межах кожного підрозділу. Номер пункту має складатися із номера розділу, підрозділу і пункту (свого порядкового номера), розділених крапками, наприклад, "1.1.3" (третій пункт першого підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту. Перша цифра номера підрозділу чи пункту не повинна виступати за межі абзацу.

7.4 Ілюстрації

Пояснювальна записка може містити ілюстрації у вигляді креслеників, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій тощо. Всі ілюстрації називаються рисунками.

Рисунки можуть бути виконані безпосередньо на аркушах записки або виготовлені окремо на білому чи міліметровому папері, а також на кальці і вклеєні в записку.

Рисунки можуть бути виконані у різних комп'ютерних програмах та роздруковані на чорно-білому чи кольоровому принтері або можуть бути виконані тушшю, олівцем на білому або міліметровому папері.

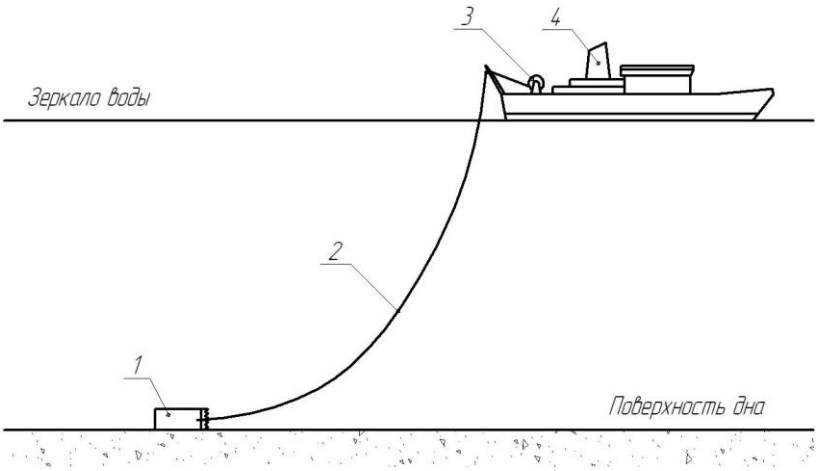
Рисунки розміщуються, як правило, на окремих аркушах записки. Допускається розміщення на одному аркушеві декількох рисунків або невеликих рисунків - безпосередньо в тексті записки. Рисунки розміщують безпосередньо після першого на них посилання (при розміщенні рисунка у тексті) або на наступній після першого посилання (при розміщенні рисунка на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) рисунок, його номер, назву та

підрисуночні підписи дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб рисунок читався при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

Рисунки нумеруються двома цифрами, поділеними крапкою - номером розділу і порядковим номером рисунка у межах розділу.

На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, наприклад, "принципова схема судового видобувного комплексу подана на рисунку 1.1". При посиланні в тексті слово "рисунок" пишеться повністю.



1 – грунтозабірний пристрій; 2 – гнучкий тяговий орган; 3 – лебідка; 4 – судно

Рисунок 1.1 – Принципова схема комплексу для відбору осадів способом глибоководного драгування при циклічній технології ведення робіт

Кожний рисунок повинен мати назву. Слово "Рисунок", його номер і назву розміщують під рисунком. Після найменування рисунку крапку не ставлять. Слово "Рисунок", його номер та назва пишуться напівжирним курсивом по центру основного тексту.

При необхідності над номером і назвою рисунка розміщують пояснення (легенду) - розшифровку номерів позицій на кресленнях або ескізах, позначення кривих на графіках тощо. Легенда пишеться звичайним шрифтом (як основний текст пояснювальної записки) по центру основного тексту. Спочатку вказується порядковий номер позиції, потім ставиться тире, потім – назва складової рисунку починаючи з маленької літери. Розділяють позиції легенди крапкою з комою.

Рисунки, запозичені з інших джерел (печатні чи електронні джерела), тобто такі рисунки, які не розроблені самим дипломником, в кінці назви рисунку повинні мати посилання на джерело походження рисунку. Посилання на джерело наводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, узятого в квадратні дужки.

Графіки (рисунок 1.2) повинні мати координатні осі і координатну сітку.

На гістограмах, кругових (секторних) діаграмах і т. п. допускається координатні осі і сітку не зображати за умови, що масштаб величин вказаний іншим способом. На координатних осях графіка необхідно наносити значення змінних величин у вигляді шкал у лінійному або нелінійному масштабі.

Поряд з поділами координатної сітки і (або) з ділильними штрихами шкали повинні бути вказані відповідні значення величин. Допускається використовувати додаткові ділильні штрихи без подання відповідних їм значень. Якщо початок відліку обох шкал - нуль, його зазначають один раз у точці перетину шкал. Числа коло шкал треба розміщувати поза полем графіка і розташовувати горизонтально.

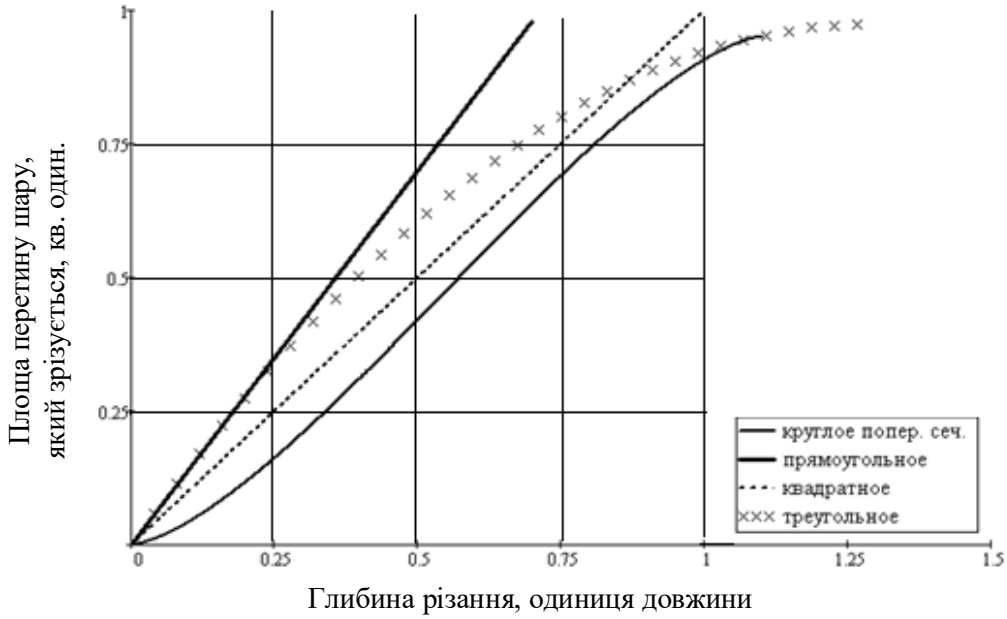


Рисунок 1.2 – Залежності площі перетину зрізаного шару від глибини різання для корпусів різної форми поперечного перетину при одиничному об'ємі і одиничної довжини корпусу

Допускається паралельно основній шкалі графіка розміщувати додаткові шкали.

Назву фізичної величини, яка відкладена на графіку, зазначають текстом паралельно відповідній шкалі. Позначення одиниці фізичної величини (якщо вона має розмірність) вказують після її назви через кому.

Осі шкал і криві на полі графіка виконують суцільною основною лінією, координатну сітку і ділильні штрихи - суцільною тонкою лінією. Якщо на графіку зображено дві і більше кривих, допускається виконувати їх лініями різного типу (суцільними, штриховими та ін.) або кольору.

Точки, одержані виміром чи розрахунком, позначають на графіку кружальцями, хрестиками або іншими умовними знаками. Допускається наносити точки у вигляді хрестів або еліпсів розсіяння. З'єднувати такі точки безперервною лінією не дозволяється.

При необхідності лінії і точки графіка позначають арабськими цифрами чи літерами. Пересічення ліній і написів не допускається. За нестачею місця в лінії роблять розрив. Позначення пояснюють в підрисунковому написі.

Графіки, що схематично зображують характер залежності, допускається виконувати без шкал і координатної сітки. В цьому випадку осі графіка

закінчують стрілками, які вказують напрям зростання фізичної величини. Такі графіки роблять тільки в лінійному масштабі.

7.5 Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Приклад виконання таблиці подано нижче.

Таблиці нумерують у межах розділу записки (додатка). Номер таблиці складається з номера розділу (позначення додатка) і порядкового номеру таблиці, поділених крапкою.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті записки, наприклад: "...наведені в таблиці 1.1 дані ...". Таблиці розміщують безпосередньо після першого на них посилання (при розміщенні таблиці у тексті) або на наступній сторінці після першого посилання (при розміщенні таблиці на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) таблицю, її номер, назву та текст у таблиці дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб вона читалася при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку вказують над таблицею. Перед назвою таблиці пишуть слово "Таблиця" і її номер, який відділяють від назви за допомогою тире. Слово "Таблиця", її номер та назву таблиці пишуть звичайним шрифтом, починаючи з абзацного відступу з вирівнюванням тексту по ширині. Назву таблиці пишуть, починаючи з великої літери. Заголовки таблиці, її граф і рядків треба писати в однині без крапки в кінці з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з великої, якщо вони мають самостійне значення. Заголовки граф можуть бути записані паралельно рядкам таблиці чи перпендикулярно до них.

Якщо всі показники виражені в одних і тих одиницях фізичної величини, то найменування цієї величини розміщують над таблицею справа, а при перенесенні таблиці - над кожною її частиною.

Якщо в більшості граф показники наведені в одних і тих же одиницях, але також є показники, що надані в інших одиницях, то над таблицею пишуть найменування переважною показника і одиниці його виміру, наприклад: "*Розміри в міліметрах*". Позначення одиниць виміру інших величин зазначають у заголовках (підзаголовках) відповідних граф чи рядків.

Приклад оформлення таблиці з розривом між листами.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку параметрів ґрунтозабірного пристрою

Параметр	**Значення**
Місткість ґрунтозабірного пристрою, кг	1000
Середня швидкість драгування, м/с	0,8
Граничне напруження зчеплення ґрунту, Па	100
Кут внутрішнього тертя, градусів	20
Середня щільність сапропелевих осадів, кг/м^3	1250

Закінчення таблиці 1.1.

Параметр	**Значення**
Середня в'язкість сапропелевих осадів, Па·с	18000

Позначення одиниці фізичної величини, загальне для графи (рядка), зазначають у кінці її заголовка через кому, наприклад: "Тиск, Р, МПа".

Обмежувальні слова "понад", "не більше", "менше", "не менше", а також граничні відхилення, розміщують після позначення одиниці фізичної величини в кінці заголовка графи (рядка) або безпосередньо в графі таблиці після числа.

Якщо висота таблиці перевищує одну сторінку, її продовження переносять на наступну сторінку. При ньому лінію, що обмежує першу частину таблиці знизу, не проводять, а над продовженням пишуть "Продовження таблиці" (якщо таблиця не закінчується на листі та має продовження на наступному листі) або "Закінчення таблиці" (якщо таблиця закінчується на листі) і зазначають її номер. При перенесенні таблиці допускається її заголовок замінювати номерами граф, відповідними до їх номерів в першій частині таблиці.

7.6 Переліки

В середині структурної одиниці будь-якого рівня можуть бути наведені переліки. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку ставлять дефіс (-) або рядкову літеру з дужкою. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Приклад оформлення переліку.

Класифікація гальм рейкового транспорту:

а) колісні;

б) рейкові;

1) електромагнітні;

2) на постійних магнітах;

в) парашути.

7.7 Формули і рівняння

Формули і математичні рівняння подаються курсивом у тексті окремим рядком. Переносити формулу на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, що виконуються, причому знак на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули на знаку множення застосовують знак "×".

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, які входять у формулу, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинно бути подано безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу треба давати з нового рядка, причому перший рядок пояснення повинен починатися зі слова "де" без двокрапки після нього.

Приклад оформлення рівняння.

Зусилля опору заповненню при формуванні першого (нижнього) шару ґрунту в забірної порожнини:

$$T = l \cdot b \cdot \tau_0, \tag{1.1}$$

де l - довжина забраного шару ґрунту;

b - ширина ріжучої кромки;

τ_0 - граничне напруження зчеплення ґрунту.

При виконанні чисельних розрахунків за формулою треба наводити первинний вираз із підставленими в нього числовими значеннями і кінцевий результат з зазначенням одиниці виміру без проміжних викладок.

Приклад оформлення рівняння з розрахунком.

Розрахунковий обсяг забірної порожнини ґрунтозабірного пристрою, м^3:

$$V'_{ГЗУ} = \frac{m_{гм} \cdot k_p}{\rho_{гм} \cdot k_з} = \frac{1000 \cdot 1{,}1}{1250 \cdot 0{,}85} \approx 1{,}04,$$

де $m_{гм}$ - вага гірничої маси, кг;

$\rho_{гм}$ - середня щільність осадів, кг/м^3;

k_p і $k_з$ - відповідно, коефіцієнти розпушення гірської маси і заповнення ґрунтозабірного пристрою.

При великій кількості однотипних обчислень допускається наводити тільки розрахункову формулу і таблицю результатів обчислень з посиланням на неї в тексті.

Формули нумеруються в межах розділу пояснювальної записки. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, поділених крапкою. Номер формули записують у круглих дужках на рівні формули справа. Посилання на формули дають у круглих дужках, наприклад. "... у формулі (1.1)..."

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

7.8 Перелік посилань

Бібліографічний опис джерела повинен відповідати вимогам ДСТУ 8302:2015. «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [4] та забезпечувати можливість однозначної ідентифікації джерела.

Бібліографічний опис дається мовою джерела.

Приклади бібліографічного опису джерел:

а) книги:

1 Кухар В.Ю. Міжнародні стандарти в машинобудуванні : навч. посіб. / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2023. 207 с.

2 Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. Кредитування та ризики : навч. посіб. Київ, 2008. 213 с.

б) статті в журналах або газетах:

3 Кухар В.Ю., Норенко Д.Д. Обґрунтування конструкції експериментальної установки для дослідження очистки фільтрувальної сітки щітковим очищувачем. *Збірник наукових праць НГУ*. 2022. № 68. С. 166–173.

в) статті у збірниках:

4 Adamchuk A., Shustov O., Panchenko V., Slyvenko M. (2019). Substantiation of the method of determination the open-cast mine final contours taking into account the transport parameters. *Collection of Research Papers of the National Mining University*, 59, 21– 32. https://doi.org/10.33271/crpnmu/59.021.

г) дисертації:

5 Гаєвська Ю. П. Літолого-фаціальні особливості еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб скибової зони Українських Карпат у зв'язку з їх нафтогазоносністю : дис. … канд. геол. наук : 04.00.17. Львів, 2019. 158 с.

д) авторські свідоцтва та патенти.

6 Укладальник оправи тунелю: декларац. пат. на корисну модель 141282 Україна. №201910762; заявл. 31.10.2019; опубл. 25.03.2020, Бюл. № 6. – 4 с.

є) стандарти:

7 ДСТУ 5034:2008. Інформація і документація. Науково-інформаційна діяльність. Терміни та визначення понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 38 с.

е) методичні матеріали:

8 Методичні вказівки з проведення передатестаційної практики магістрів освітньо-професійної програми «Віртуальний дизайн у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування (в дистанційному режимі) / уклад.: О.В. Панченко, К.С. Заболотний, В.Ю. Кухар ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2022. 25 с.

ж) електронні документи в Internet:

9 Конституція України : Закон від 28.06.1996 №254к/96-ВР. *https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text* (дата звернення: 25.05.2025).

В пояснювальній записці повинні бути посилання на всі джерела, які використовувались. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускаються посилання на розділи, таблиці, ілюстрації чи сторінки джерела.

Використання запозичених даних без зазначення розглядається як плагіат.

Посилання на джерело наводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, узятого в квадратні дужки. Якщо необхідно посилатися одночасно на декілька джерел, їх номери зазначають через кому чи тире.

8 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Оцінювання захисту курсового проєкту здійснюється за шкалами

Рейтингова	Інституційна
90–100	відмінно / Excellent
74–89	добре / Good
60–73	задовільно / Satisfactory
0–59	незадовільно / Fail

Критерії оцінювання курсового проєкту:

– 90-100 балів – курсовий проєкт виконаний здобувачем освіти самостійно в повному обсязі відповідно до поставлених задач керівника. У курсовому проєкті використано науково-обґрунтований підхід до аналізу отриманих результатів. Відображено об'єктивність та точність прийнятих рішень в проєкті. Визначено основні висновки та пропозиції на основі результатів проєктування. Відображено внесок у розвиток техніки здобувача.

– 74-89 балів – курсовий проєкт підготовлено здобувачем освіти самостійно. Курсовий проєкт виконаний в повному обсязі відповідно до поставлених задач керівника, але мали місце неточності. Наявні неточності в отриманих результатах, які не критично впливають на загальні висновки. Проєкт оформлений відповідно до вимог, які висуваються до таких проєктів.

– 60-73 бали – курсовий проєкт розроблено самостійно, обґрунтовано актуальність проєкту, сформульовано його мету, завдання, предмет, об'єкт, та практичну цінність. Наявні неточності в отриманих результатах, критично впливають на загальні висновки.

– 0-59 балів – курсовий проєкт розроблено не самостійно, суть не розкрита, зміст проєкту не відповідає затвердженій темі, присутній недопустимий відсоток текстових запозичень, проєкт не оформлений відповідно до вимог.

СПИ'СОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Заболотний К. С., Полушина М. В., Панченко О. В., Молодих С. В., Зябрев А. В. Освітньо-професійна програма вищої освіти «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» підготовки бакалаврів за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування. / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 22 с.

2. Положення про організацію освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 46 с. [Електронний ресурс]. URL: https://old.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення%20про%20організацію%20освітнього%20процесу.pdf

3. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

4. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

5. Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. Д.: НТУ «ДП», 2022. – 23 с. [Електронний ресурс]. URL: https://old.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення%20навчально-методичне%20забезпечення%20освітнього%20процесу_2022.pdf

Додаток А

ПРИКЛАДИ ТЕМ КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ ПО КАФЕДРІ ІНЖИНІРИНГУ ТА ДИЗАЙНУ В МАШИНОБУДУВАННІ

Розробка пластинчастого згущувача мулистої пульпи продуктивністю 50 т/год

Технічний проєкт механізму підіймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450х1300-100

Зворотний інжиніринг виконавчого органу комбайну КА-80

Розробка вузла приводу пластинчастого конвеєра продуктивністю 50 $м^3$/год

Розробка шківа відхиляючого багатоканатної шахтної підіймальної машини МПМН 5×4

Виконання зворотного інжинірингу проміжного редуктора очисного комбайна КА-52

Проєктування робочого органа молоткової дробарки ДМРІЕ 14,5х13

Виконання зворотного інжинірингу відхиляючого шківа шахтної піднімальної машини з циліндричним барабаном

Розробка робочого органа пластинчастого живильника типу 2-15-30 продуктивністю 500 $м^3$/год

Проєктування виконавчого органа прохідницької установки тунельного укладача типу УТК

Розробка просіювального вузла вібраційного грохота ГВП-0,5

Додаток Б Приклад оформлення титульного аркуша

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до курсового проєкту з інжинірингу в машинобудуванні

здобувача освіти _____
(ПІБ)

академічної групи 133-22-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП *«Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»*
(офіційна назва)

на тему _____

_____

Дніпро
2026

Додаток В Приклад оформлення листа завдання

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
бакалавра

студенту_____ **академічної групи** __133-22-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності _____133 Галузеве машинобудування_____
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему «Розробка робочого проекту струминної системи очищення фільтроелементу фільтру ФВА-50 з використанням віртуального дизайну у машинобудуванні», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 1252-с від 16.10.2025 р., додаток № 3.

Завдання видано _____ _____
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі

Дата подання до захисту -

Прийнято до виконання _____ _____
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

ЗМІСТ

Вступ……4
Розділ 1 Конструкторський……6
1.1 Фільтрація та проблеми процесу очищення води……6
1.2 Аналіз існуючих конструкцій фільтрів……8
1.2.1 Щіткові фільтри……8
1.2.2 Дискові фільтри……...…9
1.2.3 Сітчасті фільтри……...10
1.3 Призначення і область застосування фільтрів серії ФК…….11
1.4 Конструкція фільтру ФК-1530……...14
1.5 Принцип роботи фільтру ФК-1530 ……...……....16
1.6 Загальні відомості про гідропривід ……...18
1.7 Принцип роботи гідроприводу, що проєктується ……....20
1.8 Обґрунтування необхідності встановлення обгінної муфти …...22
1.9 Схема роботи гідролінії підводу води ……....23
1.10 Розрахунок гідроприводу……25
Висновки..... …35
Перелік посиланнь..... 36
Додаток А Специфікації до складальних креслеників 37

Навчальне видання

Панченко Олена Володимирівна
Заболотний Костянтин Сергійович
Кухар Віктор Юрійович

ІНЖИНІРИНГ У МАШИНОБУДУВАННІ

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту
для здобувачів ступеня бакалавра
освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.
Підписано до видання 2025. Авт. арк. 1,38.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19