

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



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Методичні рекомендації

для здобувачів ступеня магістра освітньо-наукової програми
«Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»
спеціальності 131 Прикладна механіка

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Дербаба В. А.

Кваліфікаційна робота [Електронний ресурс] : методичні рекомендації для здобувачів ступеня магістра освітньо-наукової програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка / В. А. Дербаба, С. В. Алексеєнко, О. О. Богданов, С. Т. Пацера, В. М. Рубан, В. А. Козечко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 36 с.

Автори:

В. А. Дербаба, канд. техн. наук, доц.

С. В. Алексеєнко, д-р техн. наук, проф.

О. О. Богданов, канд. техн. наук, доц.

С. Т. Пацера, канд. техн. наук, проф.

В. М. Рубан, канд. техн. наук, доц.

В. А. Козечко, канд. техн. наук, доц.

Затверджено науково-методичною комісією спеціальності G9 Прикладна механіка (протокол № 1 від 04.09.2025) за поданням кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства (протокол № 10 від 02.09.2025).

Подано методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня магістра освітньо-наукової програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка.

Визначено структуру та зміст індивідуального завдання, вимоги до звіту, критерії оцінювання.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства В. А. Дербаба, канд. техн. наук, доц.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ | 4 |
| 2 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ | 4 |
| 3 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ | 5 |
| 4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ | 8 |
| 4.1 Вступна частина | 8 |
| 4.2 Основна частина | 9 |
| 4.3 Додатки | 14 |
| 4.4 Матеріали до захисту кваліфікаційної роботи | 15 |
| 4.5 Оформлення пояснювальної записки | 15 |
| 5 ВИМОГИ ДО ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ | 16 |
| 6 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЮ КОМІСІЄЮ | 20 |
| 6.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту | 20 |
| 6.2 Попередній захист кваліфікаційної роботи | 20 |
| 6.3 Захист кваліфікаційної роботи | 21 |
| 6.4 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією | 22 |
| 7 ПОВНОВАЖЕННЯ УЧАСНИКІВ АТЕСТАЦІЇ | 24 |
| 7.1 Здобувач | 24 |
| 7.2 Керівник кваліфікаційної роботи | 25 |
| 7.3 Керівник окремого розділу | 26 |
| 7.4 Нормоконтролер | 26 |
| 7.5 Завідувач випускової кафедри | 26 |
| 7.6 Рецензент кваліфікаційної роботи | 27 |
| ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ | 28 |
| ДОДАТОК А | 30 |
| ДОДАТОК Б | 31 |
| ДОДАТОК В | 33 |
| ДОДАТОК Г | 34 |
| ДОДАТОК Д | 35 |

ВСТУП

Кваліфікаційна робота для отримання ступеня магістра зі спеціальності 131 Прикладна механіка є випускною кваліфікаційною роботою.

Під час атестації здобувача вищої освіти зі спеціальності 131 Прикладна механіка кваліфікаційна робота є основним засобом діагностики рівня сформованості спеціальних (фахових) компетентностей.

Зміст кваліфікаційної роботи повинен надати можливість здобувачу показати себе фахівцем, що здатний вирішувати завдання із професійної та наукової діяльності, демонструвати вміння інноваційного характеру, навички науково-дослідної роботи, використовувати певний досвід їх застосування та продукування нових знань для вирішення проблемних завдань у сфері прикладної механіки і проявляти при цьому хист до творчого пошуку, аналізу, синтезу, планування і проведення експерименту, обробки отриманих результатів і формулювання коректних висновків.

Атестація здобувача вищої освіти зі спеціальності 131 Прикладна механіка НТУ «Дніпровська політехніка» проводиться екзаменаційною комісією відповідно до вимог стандарту вищої освіти України за другим (магістерським) рівнем зі спеціальності 131 Прикладна механіка та освітньо-професійної програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» після виконання здобувачем навчального плану.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота є випускною кваліфікаційною роботою здобувача в університеті, мета якої – творче застосування набутих в процесі навчання знань, їх поглиблення і закріплення, розширення навичок у вирішенні професійних задач.

Завдання кваліфікаційної роботи – перевірка здібностей здобувача за компетентнісним підходом та його здатності до самостійної роботи, а також визначення рівня його підготовки у відповідності до освітньо-професійної програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва», стандарту вищої освіти України за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 131 Прикладна механіка.

2 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ

Підготовка до виконання кваліфікаційної роботи починається паралельно з навчальним процесом. Кваліфікаційна робота може бути комплексною (кафедральною, міжкафедральною, міжвузівською) і виконуватись декількома здобувачами. Для виконання комплексних кваліфікаційних робіт призначається головний керівник і керівники окремих її частин (за потреби).

До виконання кваліфікаційної роботи допускаються здобувачі спеціальності 131 Прикладна механіка, які не мають академічних заборгованостей. Рішення щодо цього приймає кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства. Перед від'їздом на науково-дослідну та передатестаційну практики здобувач зустрічається з керівником, погоджує тему і перелік необхідного матеріалу для виконання кваліфікаційної роботи та одержує завдання від керівника.

Джерелом інформації є планові і фактичні показники господарської діяльності бази практики, результати спостережень, опитувань і обстежень та інших методів збирання первинної інформації, які використовує здобувач під час передатестаційної практики. На основі матеріалу практик здобувач разом з керівником уточнюють раніше запропоновану тему кваліфікаційної роботи і складають її зміст.

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства не пізніше ніж за два тижні із початку терміну виконання кваліфікаційної роботи за графіком навчального процесу готує та надає до деканату механіко-машинобудівного факультету подання про затвердження тем кваліфікаційних робіт. Поданням визначаються теми кваліфікаційних робіт на державній та англійській мовах й керівники кваліфікаційних робіт.

Деканат механіко-машинобудівного факультету протягом тижня після отримання подання кафедри готує проект наказу про затвердження тем кваліфікаційних робіт. Темі кваліфікаційних робіт затверджуються наказом ректора університету.

Кваліфікаційна робота виконується здобувачем самостійно за консультаціями керівника роботи та керівників розділів.

Для консультацій виділяються аудиторії та час на роботу в комп'ютерних класах кафедри. До послуг студентів надається читальний зал бібліотеки.

3 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Тематика кваліфікаційних робіт магістрів спеціальності 131 Прикладна механіка повинна бути актуальною, відповідати сучасному рівню і перспективам розвитку науки і техніки; за змістом повинна відповідати задачам підготовки висококваліфікованих спеціалістів.

Перелік тем кваліфікаційних робіт розробляє кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства до початку навчального року. Перелік має забезпечувати індивідуалізацію завдань на кваліфікаційну роботу та можливість вільного вибору здобувачем певної теми.

Тематика кваліфікаційних робіт магістрів спеціальності 131 Прикладна механіка, які навчалися за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва», має надавати можливість реалізації вимог Національної рамки кваліфікацій – демонструвати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення

досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

В освітньо-професійній програмі «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до освітнього компонента «Виконання кваліфікаційної роботи» віднесено такі результати навчання:

- РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проєктування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;
- РН5 Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення;
- РН10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

Відповідно до програмних результатів навчання, магістрам можна запропонувати таку тематику кваліфікаційних робіт (має бути розглянута та затверджена випусковою кафедрою):

- 1) дослідження альтернативних варіантів технології обробки деталей типу «Вісь», а також переваг і недоліків комп'ютерного моделювання токарно-фрезерних операцій в у різних САМ-програмах;
- 2) дослідження ефективності застосування інформаційних технологій на прикладі автоматизованої механічної обробки корпусних деталей;
- 3) дослідження варіантів технологічного процесу обробки нарізі на універсальних верстатах та верстатах с ЧПК. Особливості САМ систем стосовно формоутворення нарізі;
- 4) аналіз продуктивності обробки деталі типу «Голка» для альтернативних варіантів технологічного процесу та розробка алгоритмічної моделі візуалізації технології у САМ-програмах;
- 5) дослідження прогресивної технології механічної обробки валу та імітаційно-статистичне моделювання вимірювально-контрольної процедури конструктивних елементів з визначенням раціональних параметрів точності;
- 6) дослідження прогресивної технології механічної обробки деталі типу «Корпус» та алгоритм вимірювання розміру точного отвору на координатно-вимірювальній машині;
- 7) дослідження оптимальних варіантів технології механічної обробки деталі типу вал-шестерня за умови застосування альтернативного верстатного обладнання стосовно ЧПК;
- 8) дослідження конструкторсько-технологічних варіантів панелей з різноманітними карманами та визначення оптимальної стратегії їх програмного фрезерування на верстатах з ЧПК;
- 9) дослідження та оптимізація методики раціональної токарної обробки складно-профільних деталей на багатоцільовому верстаті з ЧПК;

- 10) дослідження ефективності застосування CAD/CAM систем на прикладі автоматизованої механічної обробки деталі токарно-фрезерної групи;
- 11) дослідження інноваційної технології механічної обробки деталі та імітаційно-статистична модель вимірювально-контрольних процедур;
- 12) дослідження автоматизованої технології механічної обробки корпусної деталі з алюмінієвого сплаву та методики раціонального вибору режимів різання за стандартом ISO;
- 13) дослідження спеціальної технології CAD-CAM засобами для якісної обробки деталі на високошвидкісних верстатах з ЧПК;
- 14) дослідження та інтеграція CAD/CAM систем в класичний технологічний процес механічної обробки деталі на токарному верстаті з ЧПК з вертикальною віссю;
- 15) дослідження ефективності автоматизованої механічної обробки алюмінієвих, титанових, нержавіючих, жароміцних, загартованих сталей та сплавів;
- 16) дослідження прогресивної технології токарно-фрезерної обробки деталі авіаційного призначення за умов використання інженерних програм Autodesk.

Здобувач має право запропонувати власну тему кваліфікаційної роботи в межах кола компетентностей фахівця за спеціальністю.

Кваліфікаційні роботи, що за тематикою відносяться здебільшого до науково-дослідної, проектної та проектно-конструкторської професійних функцій можуть включати технічне завдання, ескізні та технічні проекти, розроблення робочої, експлуатаційної, ремонтної документації тощо, що регламентується відповідними національними стандартами.

Склад таких кваліфікаційних робіт окрім науково-дослідних матеріалів може містити комплект технічної документації, що включає кресленики та пояснювальну записку. Кількість і вид креслеників регламентується вимогами стандартів до обраного етапу проектування.

Кваліфікаційні роботи в сфері прикладної механіки, тематика яких пов'язана з науково-дослідною діяльністю й визначається компетентностями фахівця з опрацювання інших складових циклу існування об'єкта кваліфікаційної роботи (створення, експлуатація, відновлення, утилізація) мають містити пояснювальну записку та графічний матеріал (в тому числі у вигляді слайдів), що обґрунтовує запропоновані рішення.

Параметри об'єктів у тексті пояснювальної записки належить характеризувати, користуючись одиницями СІ (міжнародної системи одиниць).

У пояснювальній записці не повинно бути місця для дублювання відомостей, описового матеріалу, стереотипних рішень, які не впливають на суть кваліфікаційної роботи й на висвітлення оригінальних результатів.

Матеріал усіх розділів пояснювальної записки належить об'єднувати загальною метою, органічно пов'язувати між собою та з графічною частиною відповідними посиланнями.

4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальну записку умовно поділяють на такі елементи:

- вступну частину;
- основну частину;
- додатки.

Матеріали та документація до захисту кваліфікаційної роботи подаються в кінці тексту кваліфікаційної роботи.

4.1 Вступна частина

Частина містить такі структурні елементи: титульний аркуш, завдання на виконання кваліфікаційної роботи, реферат, зміст, за потреби скорочення та умовні позначки.

Форма титульного аркуша та завдання на кваліфікаційну роботу наведені в додатках А та Б.

Реферат розміщують безпосередньо за титульним аркушем. Він має містити:

- відомості про обсяг роботи, рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань;

- перелік ключових слів;
- стислий опис тексту кваліфікаційної роботи.

Інформація подається в послідовності:

- об'єкт дослідження (розробки);
- мета роботи;
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- інформація щодо впровадження (за наявності);
- взаємозв'язок з іншими роботами;
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- сфера застосування;
- економічна чи соціально-економічна ефективність роботи (за наявності);
- значимість роботи;
- висновки, пропозиції щодо розвитку об'єкта дослідження (розробки).

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті кваліфікаційної роботи, має містити від 5 до 15 слів (словосполучень), які подаються перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим

порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою та розділених комами.

Приклад реферату подано в додатку В.

Зміст розташовують після реферату, починаючи на наступній сторінці.

У «Змісті» наводять такі структурні елементи: за потреби «Скорочення та умовні позначки», «Передмова», «Вступ», назви всіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають назву) змістовної частини кваліфікаційної роботи, «Висновки», «Перелік джерел посилання», «Додатки» з їх назвою та зазначенням номера сторінки початку структурного елемента.

Скорочення та умовні позначки. Цей структурний елемент (за наявності) містить переліки скорочень, умовних позначок, символів, одиниць і термінів.

4.2 Основна частина

Основна частина містить структурні елементи: вступ, змістову частину, висновки, перелік джерел посилання.

Вступ

У вступі стисло викладають:

– оцінку сучасного стану об'єкта дослідження (розробки), розкриваючи практично розв'язані завдання провідними науковими установами та організаціями, а також провідними вченими й фахівцями певної галузі, аналіз аналогів, технічні протиріччя, прогалини знань у даній галузі, нездійснені вимоги до виробів чи рішень організаційного або іншого характеру;

– світові тенденції розв'язання поставлених проблем та/або завдань;

– обґрунтування актуальності роботи та підстави для її виконання;

– мету роботи й можливі сфери застосування;

– взаємозв'язок з іншими роботами.

Змістова частина

Змістова частина – відомості про предмет (об'єкт) дослідження (розробки), які є необхідними й достатніми для розкриття сутності роботи та її результатів.

Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи має відповідати ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

Розділ має зосереджувати в собі виклад відомостей про об'єкт дослідження (розробки), які необхідні й достатні для розкриття результатів кваліфікаційної роботи, що за складністю відповідають вимогам до рівня вищої освіти здобувача.

Особлива увага приділяється новизні результатів порівняно з аналогами, питанням сумісності, взаємозамінності, надійності технічних об'єктів, безпеки, охорони довкілля, ресурсозбереження.

Матеріал розділу має викладатися за алгоритмом: постановка задачі, розрахункова схема, розв'язання задачі, оцінка (аналіз) пропонованого рішення.

Якщо необхідно навести повні доведення (наприклад, математичні) або деталізовані відомості про хід розроблення, їх розміщують у додатках.

Приклад змістової частини кваліфікаційної роботи магістра з прикладної механіки, що навчався за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва», подано нижче.

1 розділ. Аналітичний

Для написання розділу використовуються витяги з місця проходження практики, технічної документації підприємства, що були зроблені під час передатестаційної практики. Дається загальна характеристика виробу, визначається проблематика, яка буде вирішуватись у кваліфікаційній роботі.

Особлива увага приділяється аналізу матеріалу, технологічності конструкції деталі та аналізу рівня технології на підприємствах (додається 1...2 аркуші креслеників формату А1, чи графічного матеріалу).

2 розділ. Технологічний

Особлива увага приділяється вибору і обґрунтуванню методів отримання заготовок, розрахунку припусків, методам обробки поверхонь базових деталей, маршрутам їх обробки, обґрунтованого вибору сучасного обладнання з програмним керуванням, пристосувань та ріжучого інструменту міжнародного стандарту ISO, вибору технологічних схем складання, призначенню режимів обробки, нормуванню операцій і розрахункам циклу складання (додається 1...2 аркуші креслеників чи графічного матеріалу формату А1).

За потреби на основі технічного нормування операцій розробленого технологічного процесу визначаються:

- основний час на обробку;
- допоміжний час на встановлення і зняття заготовки, а також пов'язаний з виконанням допоміжних ходів та переміщень при обробці поверхні і час на контрольні вимірювання;
- оперативний час;
- час на технологічні та організаційні перерви;
- підготовчо-заклучний час;
- штучний та штучно-калькуляційний час.

Результати техніко-економічного нормування заносяться у технологічну документацію, яка включається у додатки пояснювальної записки.

Виконується порівняльний аналіз варіантів розроблених технологічних процесів за різними критеріями рівня технології (продуктивними, енергетичними, екологічними тощо).

3 розділ. Спеціальний

Здійснюють розрахунки та корегування конструкції спеціальних пристосувань, технологічної оснастки, складових механічної системи, визначають матеріали та їх замітники у разі потреби. Також у цьому розділі може виконуватися розрахунок спеціального ріжучого інструменту або/та вимірювального пристрою, за потребою, якщо це доцільно до певної складної технології виготовлення деталі. На підставі виконаних розрахунків робляться висновки про доцільність змін та реалізуються технічні (технологічні) рішення.

Визначаються технічні вимоги щодо застосовуваних матеріалів, їх експлуатації тощо (додається 1 аркуш креслеників чи графічного матеріалу формату А1).

Дозволяється обмежитися в розділі лише обґрунтуванням складу оснащення верстатів з ЧПК, що мається в електронних бібліотеках та базах даних САМ-систем.

4 розділ. Науково-дослідницький

Виконуються дослідження на натурних зразках, або на цифрових моделях (еталонах) та визначаються залежності показників якості, точності чи надійності технології від її параметрів.

Виконується розробка алгоритмічних моделей та їх програмна реалізація щодо дослідження якості виробів чи підвищення технічного рівня технології.

Приклади тематики науково-дослідної частини кваліфікаційної роботи магістра:

1) дослідження адитивних технологій в машинобудуванні методами Autodesk Netfabb;

2) дослідження адитивних технологій в машинобудуванні методами ESPRIT Additive Suite;

3) дослідження напружено-деформованого стану складового елемента технологічної системи на його 3D-моделі у програмі Solid;

4) дослідження методами математичного аналізу тривимірної деталі в системі ANSYS або NX Siemens;

5) дослідження альтернативних вимірювальних технологій САІ-систем при виготовленні деталі машинобудівного виробництва;

6) дослідження методами комп'ютерного експерименту та моделювання технології виливки деталі в системах SolidWorks;

7) дослідження конструкторських і технологічних можливостей інженерних систем Autodesk та MasterCAM;

8) дослідження конструкторських і технологічних можливостей інженерних систем Autodesk та Esprit;

9) дослідження конструкторських і технологічних можливостей інженерних систем Autodesk та NX Siemens;

10) дослідження конструкторських і технологічних можливостей інженерних систем Autodesk та SolidWorks. Фрезерний і токарний модулі ЧПК;

11) дослідження спеціального оснащення в системі Autodesk PowerMill або FeatureCAM для технології механічної обробки підвищеної складності;

12) дослідження та комбіноване комп'ютерне проектування і розрахунок електронних моделей вузлів верстата з ЧПК для контролю траєкторій механічної обробки;

13) дослідження та розрахунок спеціального постпроцесора для верстата з ЧПК за допомогою Manufacturing Post Processor;

13) дослідження та визначення оптимальних умов обробки виробу за рахунок поєднання декількох траєкторій обробки і вводу корекції в керуючу програму для верстата з ЧПК;

14) дослідження алгоритмів вимірювання геометричних параметрів деталей (форми та розташування поверхонь виробу) у середовищі PowerINSPECT на координатно-вимірювальній машині;

15) дослідження та визначення оптимальної стратегії програмного фрезерування карманів корпусних деталей на верстатах з ЧПК;

16) дослідження та порівняльний аналіз кількох САМ-систем стосовно формоутворення складного профілю на деталі за умов використання верстата з ЧПК;

17) дослідження особливостей швидкісних режимів різання при виготовленні деталей авіаційного призначення.

18) дослідження та аналіз особливостей формоутворення евольвентних поверхонь зубчастих вінців при профільному фрезеруванні кінцевою фрезою на верстатах з ЧПК;

19) дослідження та аналіз алгоритмічних моделей візуалізації формоутворення карманів у САМ-програмі ESPRIT;

20) дослідження та імітаційно-статистичне моделювання вимірювально-контрольної процедури стосовно конструктивних елементів деталей з визначенням раціональних параметрів точності вимірювальних засобів;

21) дослідження прогресивної технології формоутворення точних поверхонь деталі типу «Корпус» та алгоритм вимірювання розміру і відхилення форми отворів на координатно-вимірювальній машині

22) дослідження та аналіз впливу динамічних властивостей технологічної системи з ЧПК на точність обробки;

23) дослідження методом кінцевих елементів термомеханічних процесів у операціях механічної обробки деталі.

Виконавцям кваліфікаційних робіт варто взяти до уваги, що кожна кваліфікаційна робота має бути оцінена на рівень запозичень відповідно до «Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка». Вимоги до новизни результатів сприятимуть використанню в кваліфікаційній роботі оригінального тексту та уникненню плагіату. Наявність оригінального тексту можлива лише за умови новизни запропонованих рішень.

У сфері промислової власності об'єкт дослідження (розробки) визнається новим, якщо він не є частиною рівня техніки – коли із загальнодоступних відомостей не виявлено об'єкт, в якому використано кожен запропонований ознаку. При цьому відомості, що отримані з різних джерел інформації і стосуються лише частини ознак об'єкту дослідження (розробки), для оцінки новизни об'єднувати не допускається, а вдавані простота та очевидність механізму досягнення позитивного ефекту не може впливати на невизнання новизни.

Оцінку новизни в інших сферах інтелектуальної власності варто здійснювати аналогічно.

При описуванні кожного з аналогів наводять бібліографічні дані джерела інформації, де він розкритий, його ознаки із зазначенням тих з них, що збігаються з суттєвими ознаками пропонованого рішення, та зазначають причини, що перешкоджають одержанню результату.

Для виявлення та обґрунтування причин, що перешкоджають одержанню очікуваного результату, необхідно проаналізувати властивості аналога, обумовлені сукупністю притаманних йому ознак, характер виявлення цих властивостей при його використанні й показати їх недостатність для досягнення очікуваного технічного результату.

Суть пропонованого рішення (продукт або процес) слід виражати сукупністю суттєвих ознак, достатніх для досягнення необхідного результату.

Ознаки належать до суттєвих, якщо вони впливають на результат, якого можна досягти, тобто перебувають у причинно-наслідковому зв'язку із зазначеним результатом.

Для характеристики технічних об'єктів, серед інших, використовують такі характерні ознаки:

- наявність конструктивного (конструктивних) елемента (елементів);
- наявність в'язків між елементами;
- взаємне розташування елементів;
- форму виконання елемента (елементів) або об'єкта в цілому;
- форму виконання в'язків між елементами;
- параметри та інші характеристики елемента (елементів) та їх взаємозв'язок;

– матеріали, з яких виготовлено елемент (елементи) об'єкту в цілому, середовище, що виконує функцію елемента, та інші характеристики.

Для характеристики процесу в будь-якій сфері технології використовують, зокрема, такі ознаки:

- наявність дії або сукупності дій;
- порядок виконання таких дій у часі (попередньо, одночасно, у різних сполученнях тощо);
- умови виконання дій: режим, використання речовин, пристроїв (пристосувань, інструментів, обладнання тощо).

Співставлення пропонованого рішення (продукту або процесу) з аналогами за наведеними ознаками в табличній формі визначає відмінні суттєві ознаки, що є основним аргументом обґрунтування новизни кваліфікаційної роботи.

Висновки

Висновки вміщують безпосередньо після викладання розділів кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки. Після останнього розділу наводять «Загальні висновки» роботи.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів роботи відносно аналогів, висвітлюють досягнуту ступінь новизни, практичне значення результатів, прогностичні припущення про подальший розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Текст висновків може поділятися на пункти.

Перелік посилань

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині роботи, наводять у кінці тексту роботи перед додатками на наступній сторінці.

У переліку джерел посилання бібліографічні описи подають у порядку, за яким джерела вперше згадують у тексті. Порядкові номери бібліографічних описів у переліку джерел мають відповідати посиланням на них у тексті звіту (номерні посилання).

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи, зокрема ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

Обов'язкові джерела для виконання кваліфікаційних робіт – національні стандарти.

4.3 Додатки

У додатках подають матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки і не може бути послідовно розміщений в основній частині через великий обсяг або спосіб відтворення.

Додатки розміщують у порядку посилання на них у тексті роботи.

Додатки можуть містити:

- допоміжні рисунки й таблиці;
- документи, що стосуються проведених досліджень або їх результатів (фотографії; проміжні розрахунки, формули, математичні доведення; перелік засобів вимірювальної техніки, які були застосовані під час виконання досліджень; протоколи випробувань; висновки метрологічної експертизи; копія технічного завдання чи документа, що замінює його; інструкції та методики, розроблені в процесі виконання робіт тощо;

- опис комп'ютерних програм, розроблених при виконанні кваліфікаційної роботи;
- опис нової апаратури і приладів, що використовувались;
- відгуки та рецензії.

Останніми додатками кваліфікаційної роботи мають бути відгук керівника, відгуки керівників розділів (за потреби) та зовнішня рецензія.

Відгук керівника кваліфікаційної роботи викладається за структурою:

- зв'язок завдання на кваліфікаційну роботу з об'єктом діяльності магістра, який навчався за освітньо-науковою програмою;
- актуальність теми;
- відповідність змісту стандарту вищої освіти та опису кваліфікаційного рівня НРК;
- інноваційність отриманих рішень;
- практичне значення результатів;
- ступінь самостійності виконання;
- інші питання (застосування комп'ютерів, реальність, комплексність тощо);

- якість оформлювання;
- перелік недоліків, за які знижена оцінка;
- комплексна оцінка.

Кожен додаток повинен мати заголовок, який друкують вгорі малими літерами з першої великої, симетрично до тексту сторінки. Над заголовком, але посередині рядка, друкують слово «ДОДАТОК» і відповідну велику літеру української абетки, крім літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, яка позначає додаток. Текст кожного додатка починають з наступної сторінки.

Якщо як додаток у кваліфікаційній роботі наводять документ, що має самостійне значення (наприклад, патентні дослідження, технічні умови, технологічний регламент, атестовану методику проведення досліджень, стандарт тощо) та оформлений згідно з вимогами до цього документа, тоді в додатку вміщують його копію без будь-яких змін. На копії цього документа праворуч у верхньому куті проставляють нумерацію сторінок, як належить у разі нумерування сторінок додатка, а знизу зберігають нумерацію сторінок документа.

4.4 Матеріали до захисту кваліфікаційної роботи

Після тексту кваліфікаційної роботи подаються:

- відгук керівника за вимогами Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка»;
- інші матеріали та документи.

Кресленики, плакати, слайди, інші демонстраційні матеріали супроводження захисту кваліфікаційної роботи є складовою кваліфікаційної роботи, можуть бути подані в друкованому вигляді або як електронний ресурс. Ці матеріали зберігаються разом з текстом пояснювальної записки.

4.5 Оформлення пояснювальної записки

Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи здійснюється відповідно до вимог таких стандартів.

- ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання;
- ГОСТ 2.105-95. (Міждержавний стандарт). Єдина система конструкторської документації. Загальні вимоги до текстових документів;
- ДСТУ ГОСТ 3.1105-2011. Єдина система технологічної документації. Форми та правила оформлення документів загального призначення (ГОСТ 3.1105-2011, IDT);
- ДСТУ ГОСТ 2.104-2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT);
- ДСТУ ГОСТ 3.1103:2014 Єдина система технологічної документації. Основні написи. Загальні положення (ГОСТ 3.1103-2011, IDT);

– ДСТУ ГОСТ 3.1102:2014 Єдина система технологічної документації. Стадії розробки та види документів. Загальні положення (ГОСТ 3.1102-2011, ІДТ).

Загальні вимоги до тексту кваліфікаційних робіт подані нижче.

Структурні елементи пояснювальної записки мають бути самостійними та завершеними, абзац в тому числі.

Мова, що робить будь-який текст зрозумілим, має бути правильною, чистою, ясною, точною, логічною, лаконічною.

Деякі практичні рекомендації до формування текстів пояснювальних записок:

– текст має поділятися на логічно завершені частини, кожна з яких розкриває певну мікротему;

– треба уникати калькування, суржикової мови, стилістичних помилок;

– для зв'язку між окремими реченнями й абзацами варто використовувати логічні містки, у вигляді вставних слів і конструкцій такого типу: «як було встановлено», «звідси», «у такий спосіб», «отже», «по-перше» тощо;

– не слід використовувати незвичні морфологічні форми, лексичні неточності, пов'язані з неправильним використанням термінів;

– варто дбати про простоту синтаксичних конструкцій і речень, що мають бути прозорими за побудовою та нескладними за лексикою;

– треба надавати перевагу таким словам, що мають високу частоту вживання;

– необхідно дотримуватись речень довжиною від 10 до 15 слів;

– обов'язково слідкувати за побудовою фраз (наприклад, занадто далеко один від одного розташовані підмет та присудок);

– варто уникати вживання надто коротких речень одне за одним;

– важливо простежити, щоб при першому вживанні того чи іншого терміну давалося його пояснення, зазначалися його етимологія чи джерело запозичення;

– нові поняття необхідно супроводжувати їх описом;

– треба пояснювати незнайомі слова;

– не можна вживати термін у різних значеннях;

– варто не змішувати терміни різних наукових шкіл;

– неприпустимо використовувати професійний сленг, неточне або помилкове тлумачення термінів;

– іноземні слова й терміни доцільно пояснювати у формі підрядкової примітки, тобто на тій самій же сторінці, а спеціальні терміни й поняття – у самому тексті.

5 ВИМОГИ ДО ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Основна вимога – графічна частина кваліфікаційної роботи має віддзеркалювати оригінальні результати, отримані під час її виконання.

Склад і виконання графічних матеріалів освітньо-наукової кваліфікаційної роботи складається з рисунків, що розміщують у тексті пояснювальної записки і оформлюють відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання, а також креслеників, схем, технологічних наладок тощо, які розміщують у додатках до пояснювальної записки та виконують згідно зі стандартом ДСТУ ГОСТ 2.104-2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT).

Проектні кресленики виконують на аркушах стандартних форматів А0 (841×1189 мм), А1 (594×841 мм), А2 (420×594 мм), А3 (297×420 мм), А4 (210×297 мм). Перевагу слід віддавати формату А1. За необхідності використання форматів А2, А3 і А4 рекомендується розміщати їх на полі формату А1, не розрізаючи аркуша.

Основний напис і додаткові граfi для креслеників і схем наводять згідно з рисунком 1.

Основний напис і додаткові граfi для текстових конструкторських документів (перший або заголовний лист) виконують, як це зображено на рисунку 2.

Основний напис і додаткові граfi для креслеників (схем) і текстових конструкторських документів (наступні аркуші) роблять згідно з рисунком 3.

Номери граф зазначають таке:

- у графі 1 – найменування виробу і найменування документа;
- у графі 2 – позначення документа за структурою, що наведена на рисунку 4, блоки кодових позначень поділяють крапками:
- у графі 3 – позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на кресленнях деталей);
- у графі 4 – літеру, присвоєну даному документу, у випадку кваліфікаційної роботи ставлять літеру Е (ескізний проект) у лівій клітинці;
- у графі 5 – масу виробу за ГОСТ 2.109;
- у графі 6 – масштаб (проставляється відповідно до ГОСТ 2.302 і ГОСТ 2.109);
- у графі 7 – порядковий номер аркуша (на документах, що складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);
- у графі 8 – загальну кількість аркушів документа (вказують тільки на першому аркуші);
- у графі 9 – найменування або код організації, що випускає документ (графу не заповнюють, якщо код міститься в позначенні документа); у нашому випадку це шифри університету (НТУ «ДП»), спеціальності (131 Прикладна механіка), якщо вона не присутня в позначенні академічної групи, та академічної групи, наприклад, НТУ «ДП», ПМХм-24н-1.

Інші граfi заповнюють відповідно до змісту: «Розроб.» – прізвище (без ініціалів) розробника (студента), «Перевір.» – керівника проекту (викладача), «Н. контр.» – нормоконтролера, «Затв.» – завідувача кафедри. Навпроти прізвища відповідні особи ставлять свій підпис та дату.

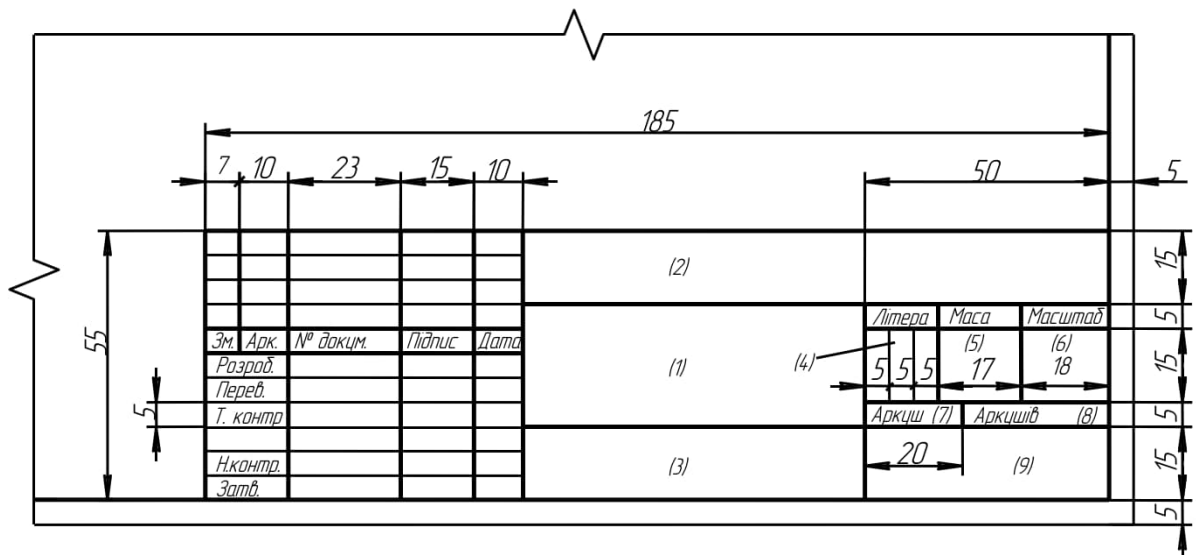


Рисунок 1 – Основний напис і додаткові графи для креслеників і схем

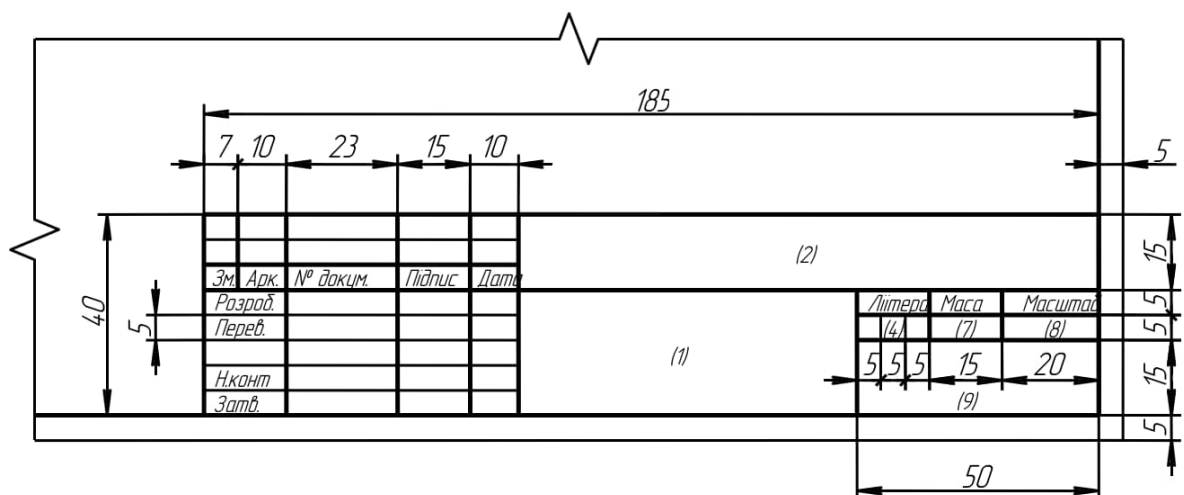


Рисунок 2 – Основний напис і додаткові графи для текстових конструкторських документів (перший або заголовний лист)

Приклад заповнення графи 2 – ТМБМЗ.131-ОНПМ.25.11.04.ТК (ТМБМЗ – кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства, 131 – номер спеціальності з розділювачем «-»; ОНП – освітньо-наукова програма; М – магістр; 25 – 2025 рік подання, 11 – тема № 11 згідно з наказом, 04 – номер аркуша графічної частини (для пояснювальної записки не вказують); ТК – технологічний кресленик).

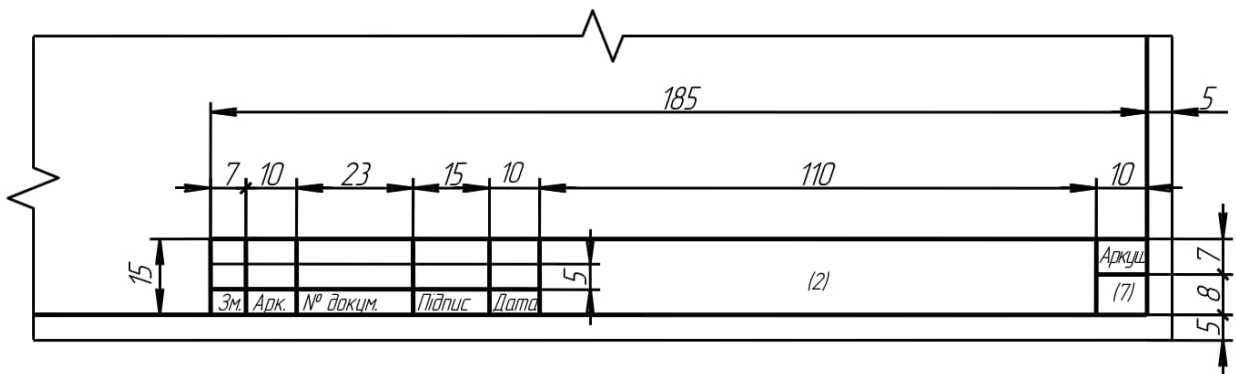


Рисунок 3 – Основний напис і додаткові граfi для кресленикiв (схем) i текстових конструкторських документiв (наступнi аркушi)

Оформлення **графiчних матерiалiв налаштувань технологiчних операцiй обробки деталей рiзанням** виконують вiдповiдно до ДСТУ ГОСТ 3.1105:2014 Єдина система технологiчної документацiї. Форми та правила оформлення документiв загального призначення (ГОСТ 3.1105-2011, IDT) як у пояснювальнiй записцi, так i на демонстрацiйних аркушах формату А1 (Додаток Г). Приклад оформлення фрагментiв вiзуалiзацiї автоматизованої обробки деталi на верстатi з ЧПК в середовищi САМ-системи поданий у Додатку Д.



Рисунок 4 – Заповнення граfi 2 основних написiв кресленикiв

Демонстраційний матеріал кваліфікаційної роботи, що має іншу тематику, може бути графічним, електронним (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо), натурним (моделі, макети, зразки виробів тощо).

6 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЮ КОМІСІЄЮ

6.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії як в університеті, так і на підприємствах, установах та в організаціях різних форм власності, для яких тематика кваліфікаційних робіт, поданих до захисту, становить науково-теоретичну або практичну цінність. Виїзне засідання екзаменаційної комісії оформлюється так, як і засідання, що проводиться в закладі вищої освіти. Склад екзаменаційної комісії (при залученні представників підприємства тощо), що проводить засідання поза університетом, та дати проведення засідань, затверджується наказом ректора окремо.

Розклад роботи кожної екзаменаційної комісії готується кафедрою технологій машинобудування та матеріалознавства, подається до деканату механіко-машинобудівного факультету, де складається загальний розклад роботи екзаменаційних комісій.

До захисту кваліфікаційних робіт допускаються здобувачі, які виконали вимоги освітньої програми певного рівня вищої освіти.

Допуск до захисту кваліфікаційної роботи здійснює завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства за поданням керівника.

Завідувач кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства організовує перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату згідно з процедурою, визначеною Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату в НТУ «Дніпровська політехніка».

Кваліфікаційна робота, допущена до захисту, направляється на рецензування.

Кваліфікаційна робота, в якій виявлені принципові недоліки, до захисту не допускається. Рішення приймається на засіданні кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства, витяг з протоколу якого подається декану факультету для підготовки проекту наказу ректора про відрахування студента.

6.2 Попередній захист кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота проходить процедуру попереднього захисту на кафедрі за тиждень до офіційного захисту на засіданні екзаменаційної комісії. Студент повинен представити на розгляд кафедральної комісії наступне:

1) пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи з підписами здобувача, керівника та консультантів;

2) ключові фрагменти роботи (програмна реалізація) та результати розв'язання всіх поставлених завдань (кресленики, схеми, демонстраційні матеріали, презентація).

Після заслуховування доповіді та відповідей здобувача на поставлені запитання, кафедральна комісія з попереднього захисту кваліфікаційних робіт визначає ступінь готовності представленої роботи та приймає рішення про допуск роботи до захисту на засіданні екзаменаційної комісії.

6.3 Захист кваліфікаційної роботи

Виконання та захист кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти здійснюється державною мовою. Дозволяється захист іноземною мовою. Рішення про допуск до захисту роботи іноземною мовою приймає кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства до початку роботи екзаменаційної комісії за заявою студента та за наявності реферату, виконаного державною мовою.

На захист кваліфікаційних робіт до екзаменаційної комісії подаються:

- кваліфікаційна робота здобувача;
- відгук керівника кваліфікаційної роботи;
- відгуки керівників розділів;
- довідка про результат перевірки рівня запозичень згідно з п. 4.1.4 Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в НТУ «Дніпровська політехніка»;
- рецензія на кваліфікаційну роботу.

До екзаменаційної комісії можуть подаватися й інші матеріали, що характеризують загальну та спеціальну (фахову) компетентність випускника, наукову та практичну цінність виконаної ним кваліфікаційної роботи: статті, заяви на патент, патенти, акти про впровадження результатів, зразки матеріалів, макети, вироби, оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Захист кваліфікаційних робіт має проходити в такій послідовності.

1) Голова екзаменаційної комісії:

- перед початком засідання оголошує розклад, порядок роботи ЕК, регламент презентації кваліфікаційної роботи, критерії оцінювання;
- відкриває засідання та представляє присутнім членів комісії, посилаючись на відповідний наказ;
- перед захистом кожної кваліфікаційної роботи оприлюднює відомості про виконання здобувачем навчального плану та надає йому слово для презентації результатів кваліфікаційної роботи.

2) Здобувач називає тему кваліфікаційної роботи, формулює технічне завдання (протиріччя практики, проблему), що лежить в основі вибору теми, за потреби аргументує її актуальність, визначає предмет розробки або досліджень,

формулює постановку задач та результати їх виконання, аргументує відповідність їх вимогам новизни, достовірності та практичної цінності.

Здобувач під час захисту може використовувати різні форми візуалізації доповіді – графічний матеріал кваліфікаційної роботи, визначений завданням на її виконання (кресленики, схеми, демонстраційні матеріали, презентації), слайди, аудіо-, відеоматеріали тощо.

3) Після завершення доповіді здобувача екзаменаційна комісія ставить йому запитання.

4) Здобувач надає відповіді на запитання екзаменаційної комісії.

5) Керівник кваліфікаційної роботи оголошує основні положення відгуку та аргументує оцінку.

6) Керівник кваліфікаційної роботи або секретар комісії оголошує рецензію на кваліфікаційну роботу.

7) Здобувач відповідає на зауваження керівника та рецензента.

8) Голова комісії оголошує про закінчення захисту.

9) Голова комісії після завершення захисту кваліфікаційних робіт оголошує початок закритого засідання, на якому приймається рішення про оцінку результатів захисту кваліфікаційних робіт, а також про видачу випускникам дипломів (дипломів з відзнакою) про закінчення університету, отримання певного ступеня та кваліфікації. Керівники кваліфікаційних робіт мають право бути присутніми на закритому засіданні.

Рішення приймається відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів екзаменаційної комісії, які брали участь в її засіданні. При однаковій кількості голосів, голова екзаменаційної комісії має вирішальний голос. Рішення екзаменаційної комісії є остаточним і оскарженню не підлягає.

10) голова екзаменаційної комісії запрошує здобувачів на продовження відкритого засідання та оголошує результати рішення.

6.4 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією

Оцінювання захисту кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією здійснюється за шкалами:

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

Критерії оцінювання захисту кваліфікаційної роботи:

- оцінка керівника;
- оцінка нормоконтролера;
- рівень інноваційності результатів;

- рівень достовірності результатів;
- рівень практичної цінності результатів;
- рівень знань;
- рівень умінь/навичок;
- рівень комунікації;
- рівень відповідальності і автономії;
- оцінка рецензента.

При оцінюванні роботи враховується якість її виконання та оформлювання, новизна і вагомість отриманих результатів, якість доповіді здобувача і повнота його відповідей на поставлені запитання.

Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи магістра:

90...100 балів – у кваліфікаційній роботі використано науково-обґрунтований підхід до аналізу отриманих результатів. Відображено об'єктивність та точність аналізу в роботі. Визначено основні висновки та пропозиції на основі результатів дослідження. Відображено внесок у науку здобувача. Забезпечено детальне дослідження об'єкта кваліфікаційної роботи, вміння знаходити рішення нестандартних ситуацій й аналізувати наслідки таких рішень. Доповідь та презентація виконаної роботи структуровані чітко, лаконічно, але з висвітленням усіх акцентів та відповідно до встановленого регламенту. Відбувся жвавий діалог з головою та членами екзаменаційної комісії, мали місце повні, точні, правильні відповіді на запитання;

74...89 балів – кваліфікаційну роботу підготовлено здобувачем освіти самостійно. Робота виконана в повному обсязі відповідно до поставлених задач керівника, але мали місце неточності. Робота оформлена відповідно до вимог, які висуваються до таких робіт, але з зауваженнями нормоконтролера. Обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано задачі, логічно викладено матеріал пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи. Продемонстровано вміння представляти отримані результати, надавати коментарі відносно досліджуваної проблеми. Доповідь та презентація виконаної роботи містить несуттєві неточності. Мали місце складності у діалозі з головою та членами екзаменаційної комісії, неповні правильні відповіді на запитання;

60...73 бали – робота написана самостійно, обґрунтовано актуальність дослідження, сформульовано його мету, завдання, предмет, об'єкт, наукову новизну та практичну цінність. Обрано і застосовано сучасні наукові методи досліджень. Забезпечено детальне дослідження об'єкта кваліфікаційної роботи. Присутні неточності в отриманих результатах, які не критично впливають на загальні висновки. Мали місце складності у діалозі з головою та членами екзаменаційної комісії, неповні правильні відповіді на запитання;

0...59 балів – робота написана не самостійно, суть не розкрита, зміст роботи не відповідає затвердженій темі, присутній недопустимий відсоток текстових запозичень, робота не оформлена відповідно до вимог. Здобувач не може пояснити зміст отриманих результатів та відповісти на питання.

Оцінювання захисту кваліфікаційної роботи проводять всі члени екзаменаційної комісії за всіма складовими в балах. На закритому засіданні ЕК здійснюється спільне обговорення оцінок, поставлених здобувачу вищої освіти кожним членом ЕК, і досягається консенсус для визначення остаточної оцінки. При цьому враховується оцінка керівника, оцінка рецензента, а також думки всіх, хто брав участь у публічній дискусії під час захисту. У спірних питаннях можливе застосування голосування членів і голови ЕК, при чому позиція голови ЕК зараховується як два голоси.

Після обговорення виставляють оцінки за рейтинговою шкалою та інституційною шкалою.

Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Здобувач, який при захисті кваліфікаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету і йому видається академічна довідка встановленого зразка.

Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту її протягом трьох років після закінчення університету. У цьому випадку екзаменаційна комісія встановлює, чи може здобувач представити до захисту ту саму кваліфікаційну роботу з доопрацюванням, яке визначає комісія, або ж повинен розробити нову тему, яка встановлюється відповідною кафедрою.

Здобувачам, які успішно захистили кваліфікаційні роботи, рішенням екзаменаційної комісії видається диплом встановленого зразка про закінчення університету та отриману кваліфікацію.

7 ПОВНОВАЖЕННЯ УЧАСНИКІВ АТЕСТАЦІЇ

7.1 Здобувач

Здобувач, виконуючи кваліфікаційну роботу, повинен:

- обрати й узгодити з керівником тему роботи;
- отримати завдання на кваліфікаційну роботу;
- самостійно виконувати кваліфікаційну роботу, використовуючи матеріали передатестаційної практики, методичне та інформаційне забезпечення;
- систематично відвідувати консультації керівника роботи і керівників розділів;
- сприймати зауваження та оперативно виконувати методичні вказівки керівників;
- щотижня інформувати керівника про хід виконання завдання на кваліфікаційну роботу;
- подати кваліфікаційну роботу на перевірку керівникам розділів, отримати оцінку за виконання кожного розділу;
- подати готовий матеріал на перевірку керівнику роботи;

- отримати рецензію на кваліфікаційну роботу;
- подати кваліфікаційну роботу, підписану керівником, та її електронний примірник відповідальній особі кафедри (нормоконтролеру) для перевірки рівня запозичень (не менш ніж за 14 днів до попереднього захисту) та отримати відповідну довідку про результат перевірки;
- підготувати доповідь про основні положення кваліфікаційної роботи;
- надати відповідь на зауваження керівника роботи, керівників розділів, рецензента;
- відповідно до графіка захистити роботу на засіданні екзаменаційної комісії, дотримуючись регламенту;
- отримати документ про вищу освіту.

7.2 Керівник кваліфікаційної роботи

Керівник повинен:

- видати актуальну тему кваліфікаційної роботи;
- видати завдання на кваліфікаційну роботу із зазначенням термінів виконання розділів та подання роботи до екзаменаційної комісії;
- керувати виконанням кваліфікаційної роботи;
- скласти графік консультацій;
- дотримуватись графіка консультацій;
- контролювати якість виконання роботи;
- розв'язувати спірні питання, що виникають між випускником і керівниками розділів;
- інформувати на засіданні кафедри про виконання календарного плану завдання;
- при суттєвому відхиленні від календарного плану порушувати питання про призупинення виконання кваліфікаційної роботи;
- перевірити кваліфікаційну роботу й оцінити її, визначаючи якість виконання кваліфікаційної роботи, за критеріями оцінювання, що корелюють з дескрипторами Національної рамки кваліфікацій за рівнями вищої освіти, які подані в Положенні про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти», підписати титульний аркуш пояснювальної записки та матеріали графічної частини;
- написати аргументований відгук на кваліфікаційну роботу й направити її на рецензування;
- повернути здобувачу роботу до захисту;
- провести підготовку здобувача до захисту кваліфікаційної роботи;
- бути присутнім у момент захисту роботи та оголосити свій відгук на засіданні екзаменаційної комісії;
- забезпечити формування здобувачем електронної версії повного складу кваліфікаційної роботи та передачу її для завантаження до репозиторію університету.

7.3 Керівник окремого розділу

Керівнику розділу належить:

- керувати виконанням цієї частини роботи;
- скласти графік консультацій;
- дотримуватися графіка консультацій;
- інформувати керівника роботи про стан виконання розділу;
- рекомендувати методи вирішення проблем, що виникають;
- проставити оцінку якості виконання розділу на титульному аркуші.

7.4 Нормоконтролер

Нормоконтролеру необхідно:

- оцінити ступінь застосування в кваліфікаційній роботі вимог чинних стандартів, інших нормативних документів, наявності й правильного оформлювання посилань на них;
- оцінити (відповідно до Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка») рівень запозичень у тексті пояснювальної записки кваліфікаційної роботи та надати здобувачеві роздруковану довідку про результати перевірки (не менш ніж за тиждень до попереднього захисту). У разі, коли рівень запозичень перевищує припустимий, повернути кваліфікаційну роботу здобувачеві та довести виявлений факт академічного плагіату до відома керівника роботи;
- проставити оцінку за відповідність оформлювання кваліфікаційної роботи чинним вимогам та підписати титульний аркуш пояснювальної записки.

7.5 Завідувач випускової кафедри

Завідувачу випускової кафедри належить:

- затвердити завдання на кваліфікаційні роботи здобувачів;
- забезпечити методичну та інформаційну базу атестації здобувачів;
- створити необхідні умови для виконання кваліфікаційних робіт у приміщеннях кафедри, університету;
- контролювати виконання графіка проведення консультацій викладачами кафедри;
- визначати рецензентів кваліфікаційних робіт із зовнішніх організацій, а також із співробітників споріднених кафедр та подавати кандидатури рецензентів й затвердити їх у декана факультету (директора інституту). Рецензент кваліфікаційної роботи не повинен бути співробітником кафедри;
- розглядати на засіданнях кафедри стан виконання кваліфікаційних робіт, керівництво якими здійснюють викладачі кафедри;
- розглядати та приймати рішення відносно спірних питань між керівником роботи та здобувачем;

- контролювати об'єктивність оцінювання кваліфікаційних робіт;
- організувати перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату та оприлюднення їх на офіційному сайті університету або його підрозділу, або у репозиторії;
- вирішувати питання допуску кваліфікаційних робіт до захисту.

7.6 Рецензент кваліфікаційної роботи

Рецензентом може бути науково-педагогічний працівник зовнішньої організації чи іншого підрозділу університету, що має науковий ступінь, та не був співавтором публікацій із здобувачем.

Рецензенту необхідно:

- отримати від здобувача кваліфікаційну роботу на підставі направлення на рецензування;
- проаналізувати зміст пояснювальної записки та графічного (демонстраційного) матеріалу кваліфікаційної роботи на відповідність чинним вимогам, проставити оцінку за якість виконання роботи;
- підготувати рецензію.

Рецензія не повинна дублювати відгук керівника. Підпис рецензента – співробітника зовнішньої організації, засвідчується печаткою організації.

Негативна оцінка, яка висловлена в рецензії, не є підставою до недопущення здобувача до захисту.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

- 1 ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.
- 2 ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
- 3 ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
- 4 ДСТУ ГОСТ 3.1105:2014 Єдина система технологічної документації. Форми та правила оформлення документів загального призначення.
- 5 ДСТУ ГОСТ 2.104-2006. Єдина система конструкторської документації. Основні написи.
- 6 ДСТУ ГОСТ 3.1103:2014. Єдина система технологічної документації. Основні написи. Загальні положення.
- 7 ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.
- 8 ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT). Система управління якістю. Вимоги.
- 9 ДСТУ 2391:2010 Система технологічної документації. Терміни та визначення основних понять.
- 10 Освітньо-наукова програма вищої освіти для магістрів спеціальності 131 Прикладна механіка / Пацера С.Т., Алексеєнко С.В., Дербаба В.А., Гречаний А.М., Бурков О.С., Щербина Є.Ю. ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 25 с.
- 11 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
- 12 Національна рамка кваліфікацій. [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
- 13 Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень, галузь знань 13 Механічна інженерія, спеціальність 131 Прикладна механіка. Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 30.06.2021 р. № 742.
- 14 Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою університету 22.01.2019, протокол № 2 (із змінами та доповненнями від 29.09.2022, затвердженими Вченою радою університету, протокол № 9).
- 15 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою університету від 26.12.2017, протокол № 20 (із змінами та доповненнями від 18.09.2018, 11.12.2018, 08.12.2021, 27.06.2024 та 12.12.2024, затвердженими Вченою радою університету).

16 Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою університету 11.12.2018 (протокол № 15).

17 Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019).

18 Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою університету від 27.06.2024, протокол № 8.

ДОДАТОК А

Приклад оформлення титульного аркуша кваліфікаційної роботи

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

Кафедра Механіко-машинобудівний факультет
Технологій машинобудування та матеріалознавства
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА кваліфікаційної роботи ступеня магістра

Здобувача вищої освіти _____ (ІПБ)

академічної групи _____ (шифр)

спеціальності _____ (код і назва спеціальності)

за освітньо-науковою програмою _____
(офіційна назва)

на тему _____
(назва за наказом ректора)

| Керівники | Прізвище, ініціали | Оцінка за шкалою | | Підпис |
|---------------------------|-----------------------|------------------|---------------|--------|
| | | рейтинговою | інституційною | |
| кваліфікаційної роботи | | | | |
| розділів | | | | |
| Аналітичний | | | | |
| Технологічний | | | | |
| Спеціальний | | | | |
| Науково- дослідний | | | | |
| Рецензент | | | | |
| Нормоконтролер | | | | |

ДОДАТОК Б

Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

_____ (повна назва)

_____ (підпис)

_____ (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу ступеня магістра

здобувачу вищої освіти _____ академічної групи _____
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності _____

за освітньо-науковою програмою _____

_____ (офіційна назва)

на тему _____

_____ (назва за наказом ректора)

1 ПІДСТАВИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

Наказ ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

2 МЕТА ТА ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

Об'єкт досліджень – _____

Предмет досліджень – _____

Мета – _____

Вихідні дані для проведення роботи – _____

3 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Новизна – _____

Практична цінність – _____

4 ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

5 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

| Найменування етапів робіт | Строки виконання робіт (початок-кінець) |
|---------------------------|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

6 РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічний ефект – _____

Соціальний ефект – _____

7 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

Завдання видано _____
(підпис керівника)

_____ (ініціали та прізвище)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____
(підпис здобувача)

_____ (ініціали та прізвище)

ДОДАТОК В

Приклад оформлення реферату

Реферат

Пояснювальна записка: ___ с, ___ рис, ___ табл., ___ додаток, ___ джерел.

Тема: «Дослідження конструкторсько-технологічних варіантів панелей з різноманітними карманами і визначення оптимальної технології та стратегії програмного фрезерування на верстатах з ЧПК»

Фрезерування карманів в корпусних деталях на верстатах з ЧПК набуло значного поширення в різних галузях машинобудування. Тому визначення оптимальної технології та траєкторії має актуальне значення.

Об'єкт дослідження (розробки) у кваліфікаційній роботі – процеси фрезерування карманів у корпусній деталі.

Предмет дослідження – стратегії (траєкторії) програмного фрезерування карманів кінцевою фрезою на верстаті з ЧПК.

Метою кваліфікаційної роботи є порівняння основного часу фрезерування при різних траєкторіях кінцевої фрези: «по рядках», «еквідистанті», «зіг-заг» і т.п.

Методика досліджень – комп'ютерне моделювання фрезерних операцій на основі САМ-програми ESPRIT.

Результат роботи – Експериментальні дані щодо основного часу обробки карману за різними стратегіями фрезерування Встановлено, що за умови врахування закладених при моделюванні початкових даних, обмежень та допущень найбільш продуктивною стратегією фрезерування карманів є стратегія «зіг-заг».

Кваліфікаційна робота виконувалася як реальна у співробітництві з ДП КБ «Південне» імені М.К. Янгеля».

Наукова новизна кваліфікаційної роботи – залежності основного часу обробки від стратегії фрезерування.

Практична цінність – рекомендації щодо застосування альтернативних технологічних методів виготовлення панелей у виробках ракетно-космічної техніки.

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз конструкторсько-технологічних варіантів панелей з різноманітними карманами, обґрунтовано вимоги до точності розмірів, форми, взаємного розташування і шорсткості її поверхонь. запропоновано метод одержання заготовки, розроблені детальні технологічні операції. Здійснено вибір металорізального верстату і пристроїв.

За допомогою сучасної САМ-програми ESPRIT виконано серію комп'ютерних експериментів, результати яких оброблено з використанням інформаційних технологій.

Розроблені рекомендації для проєктантів та виробників деталей ракетно-космічного призначення.

Ключові слова: технологія, карман, операція, фрезерування, верстат з ЧПК, стратегія.

ДОДАТОК Д

Приклад оформлення фрагментів візуалізації автоматизованої обробки деталі на верстаті з ЧПК в середовищі САМ-системи

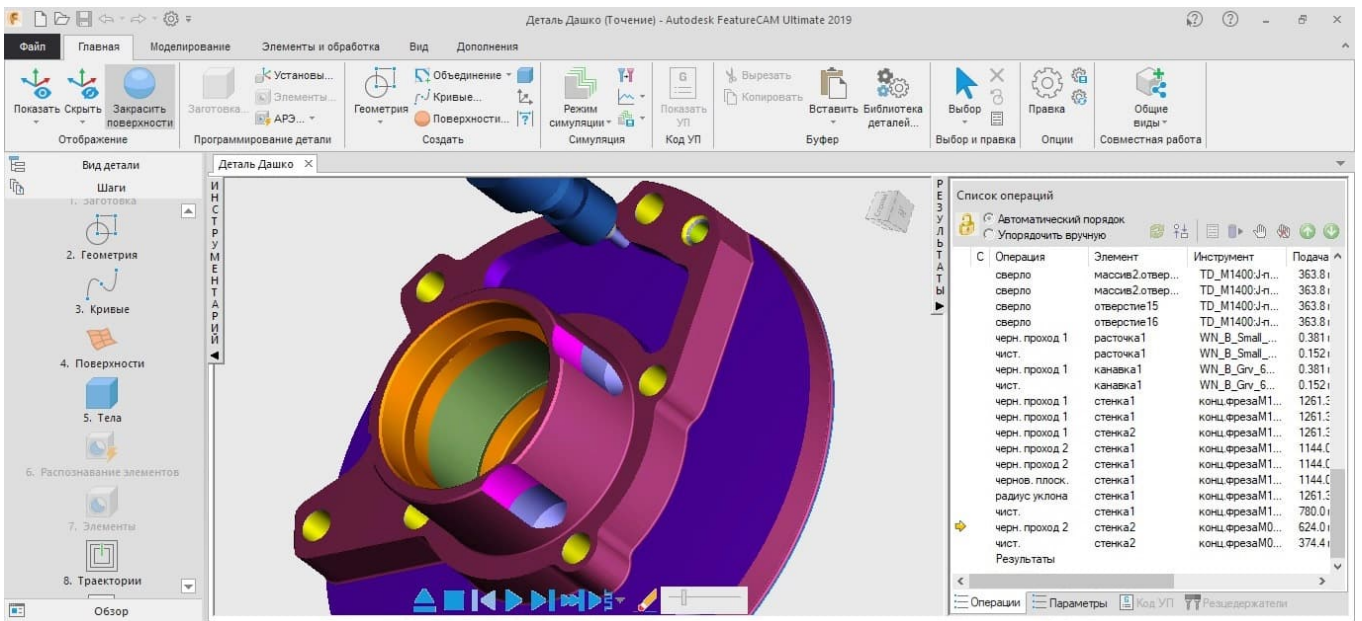


Рисунок 1 – Фрезерування карману деталі у програмі Autodesk FeatureCAM

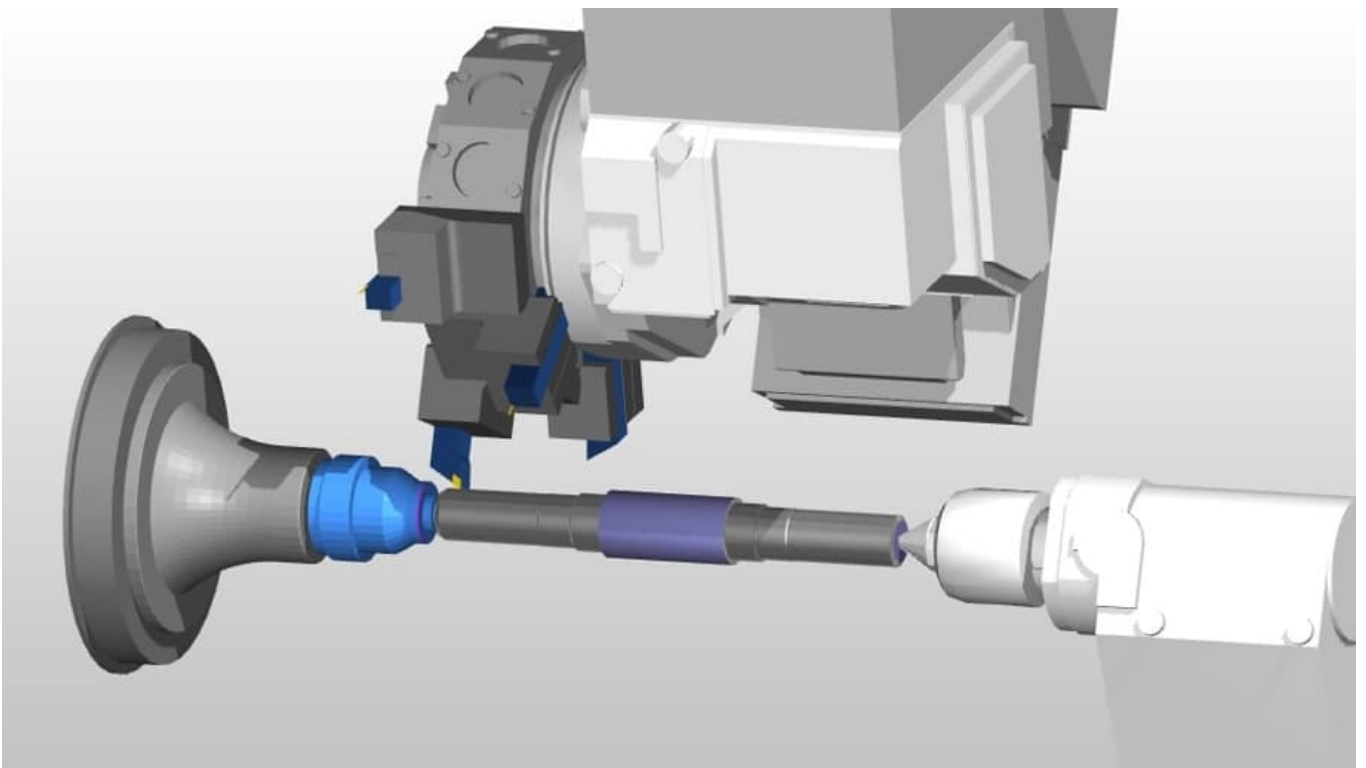


Рисунок 2 – Обточування поверхонь валу у програмі Autodesk FeatureCAM

Навчальне видання

Дербаба Віталій Анатолійович
Алексєєнко Сергій Вікторович
Богданов Олександр Олександрович
Пацера Сергій Тихонович
Рубан Владислав Миколайович
Козечко Вікторія Анатоліївна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Методичні рекомендації

для здобувачів ступеня магістра освітньо-наукової програми
«Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»
спеціальності 131 Прикладна механіка

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.

Підписано до видання 02.10.2025. Авт. арк. 1,72.

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