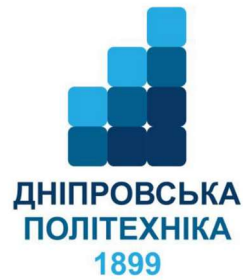


Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

«Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей
на багатовісних верстатах з ЧПК»
магістрантами спеціальності 131 Прикладна механіка
(освітньо-професійна програма
«Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»)

Дніпро
НТУ «ДП»
2020

Затверджено до видання в світ редакційною радою НТУ «Дніпровська політехніка» (протокол № 9 від 14.09.2020) за поданням кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства (протокол № 7 від 03.09.2020).

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту «Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК» магістрантами спеціальності 131 Прикладна механіка (освітньо-професійна програма «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва») / В.В. Проців, В.А. Дербаба; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 21 с.

Подано методичні рекомендації до курсового проєкту Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК магістрантами спеціальності 131 Прикладна механіка (освітньо-професійна програма «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»).

Наголошується, що курсовий проєкт виконується на базі теоретичних знань і практичного досвіду, отриманих здобувачем протягом усього терміну навчання, та має статус самостійної науково-дослідної роботи.

Визначено структуру та зміст пояснювальної записки й вимоги до графічної частини.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	5
2 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ	5
3 ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ	6
4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	7
4.1 Вступна частина.....	7
4.2 Основна частина	8
4.3 Додатки (за необхідності)	11
4.4 Оформлення пояснювальної записки	11
5 ВИМОГИ ДО ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ	12
6 ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	13
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	16
ДОДАТОК А	18
ДОДАТОК Б.....	19
ДОДАТОК В	20
ДОДАТОК Г.....	21

ПЕРЕДМОВА

Методичні рекомендації розроблено на підставі наведених далі [1–19], а також наступних нормативних документів:

- 1) Закон України «Про вищу освіту»;
- 2) Національна рамка кваліфікацій;
- 3) Проект стандарту вищої освіти України магістерського рівня. Галузь знань 13 Механічна інженерія. Спеціальність 131 Прикладна механіка;
- 4) Довідник користувача ЄКТС;
- 5) ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання;
- 6) ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання;
- 7) ГОСТ 2.105-95. (Міждержавний стандарт) Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;
- 8) ГОСТ 3.1105-2011. (Міждержавний стандарт) Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.

Рекомендації враховують такі нормативні документи рівня університету:

- 1) Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти;
- 2) Положення про систему запобігання та виявлення плагіату;
- 3) Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу.

ВСТУП

Курсовий проєкт виконується на базі теоретичних знань і практичного досвіду, отриманих здобувачем протягом усього терміну навчання та має статус самостійної науково-дослідної роботи.

Курсовий проєкт є дієвим освітнім компонентом для формування спеціальних (фахових) компетентностей. У курсовому проєкті наводяться результати дослідження певного технологічного об'єкту (системи, обладнання, пристрою, процесу, технології, програмного продукту, інформаційної технології, інтелектуального твору, явища тощо), його характеристик, властивостей (що є предметом дослідження).

Зміст курсового проєкту надає можливість студенту одержати знання та уміння, що повинні бути притаманні фахівцю, який здатний вирішувати завдання із професійної діяльності, демонструвати уміння інноваційного характеру, навички науково-дослідної роботи. Курсовий проєкт націлює здобувача на продукування нових знань для вирішення проблемних завдань у сфері прикладної механіки і проявляти при цьому хист до творчого пошуку, аналізу науково-технічної літератури [20–32], синтезу, планування і проведення експерименту, обробки отриманих результатів і формулювання коректних висновків.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Мета курсового проєкту – розвиток знань та умінь здобувача, їх поглиблення і закріплення, розширення навичок у вирішенні наукових задач галузі машинобудівного виробництва.

Завдання курсового проєкту – виконати комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК.

2 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ

Підготовка до виконання курсового проєкту починається паралельно з навчальним процесом.

Для виконання курсового проєкту призначається керівник.

До виконання курсового проєкту допускаються студенти освітньо-професійної програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка, котрі не мають заборгованостей. Рішення щодо цього приймає кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства.

Курсовий проєкт виконується студентом самостійно за консультаціями керівника проєкту. Для консультацій виділяються аудиторії та час на роботу в

комп'ютерних класах кафедри. До послуг студентів надаються читальний зал бібліотеки університету.

3 ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ

Тематика курсових проєктів магістрантів освітньо-професійної програми «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка повинна бути актуальною, відповідати сучасному рівню і перспективам розвитку науки і техніки; за змістом повинна відповідати задачам підготовки висококваліфікованих фахівців.

Тема курсового проєкту має бути стислою, конкретною, відповідати спеціальності та сутності досліджуваної проблеми (задачі), вказувати на предмет і мету наукового дослідження.

Перелік тем розробляють керівники курсових проєктів з врахування побажань студентів. Перелік має забезпечувати індивідуалізацію завдань на курсовий проєкт та можливість вільного вибору студентом певної теми. Тематика курсових проєктів магістрантів спеціальності 131 Прикладна механіка, які навчалися за освітньо-професійною програмою «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва», має надавати можливість реалізації дескрипторів Національної рамки кваліфікацій (НРК).

Освітньо-наукова програма «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва» спеціальності 131 Прикладна механіка визначає результати навчання, що наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати навчання за освітньою програмою

Шифр	Результати навчання
ПР2	Продемонструвати знання та розуміння основ організації дослідницького (наукового) процесу

Відповідно до програмних результатів навчання магістрантам може бути запропонована тематика курсових проєктів наступного характеру (приклади).

1) Формування математичних моделей різання токарної обробки деталі із конструкційних сталей, адаптованих для застосування в САМ-системі.

2) Чисельні методи побудови математичних моделей процесу фрезерування кінцевими фрезами, адаптованих для застосування з системами ЧПК верстата.

3) Комп'ютерне дослідження особливостей нарізання шліцьових поверхонь та нарізі при профільному фрезеруванні спеціальною фрезою на верстатах з ЧПК у САМ-програмі Autodesk.

4) Дослідження варіантів технологічного процесу різання шнекових валів на верстатах з ЧПК. Особливості декількох САМ-систем стосовно стратегій обробки шнекових фасонних поверхонь.

5) Дослідження алгоритмічних моделей візуалізації обробки радіусних ділянок на корпусній деталі різними геометріями фрез у САМ-програмах ESPRIT та MasterCAM.

6) Дослідження технології фрезерування точних поверхонь деталі типу «Корпус» та алгоритму контролю розміру і форми поверхонь на координатно-вимірвальній машині за допомогою САІ-системи.

7) Дослідження особливостей швидкісних режимів різання поверхонь карманів з алюмінієвих сплавів при профільному фрезеруванні кінцевою та шаровою фрезою на верстатах з ЧПК у Autodesk PowerMILL.

8) Дослідження впливу динамічних властивостей технологічної системи ЧПК на точність обробки при свердлінні деталей з титанових сплавів.

Виходячи із затвердженої теми курсового проекту студент розробляє методичний план досліджень на модельних натурних деталях, або план досліджень, що виконується методами комп'ютерного експерименту.

Програмну реалізацію комп'ютерних досліджень рекомендується виконувати у середовищах MS Excel, LabVIEW, Mathcad, Matlab і т.п.

Студент має право запропонувати власну тему курсового проекту в межах кола компетентностей фахівця за спеціальністю.

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

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

4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка курсового проекту умовно поділяється на такі елементи:

- вступну частину;
- основну частину;
- додатки.

Матеріали та документація до захисту подаються в кінці тексту курсового проекту.

4.1 Вступна частина

Частина містить такі структурні елементи: титульний аркуш, завдання на виконання курсового проекту, реферат, зміст, за потреби скорочення та умовні позначення.

Форма **титульного аркуша та завдання** на курсовий проект наведені в додатках А, а завдання на курсовий проект – у додатку Б.

Реферат розміщують безпосередньо після завдання. Він має містити такі елементи:

- відомості про обсяг проєкту, кількість рисунків, таблиць, додатків, джерел посилання згідно з переліком посилань;
- стислий опис тексту курсового проєкту;
- перелік ключових слів.

Інформація подається в послідовності:

- об'єкт дослідження;
- предмет дослідження;
- мета проєкту;
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- інформація щодо впровадження (за наявності);
- взаємозв'язок з іншими проєктами;
- рекомендації щодо використання результатів проєкту;
- сфера застосування;
- значимість проєкту;
- висновки, пропозиції щодо розвитку об'єкта розроблення;
- перелік ключових слів;

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті курсового проєкту, 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.

Зміст розташовують після реферату, починаючи з наступної сторінки. У «Змісті» наводять такі структурні елементи: «Скорочення та умовні позначення» (за потреби), «Передмова», «Вступ», назви всіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають назву) змістовної частини курсового проєкту, «Висновки», «Перелік джерел посилання», «Додатки» з їх назвою та зазначенням номера сторінки початку структурного елемента.

Скорочення та умовні позначення. 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.

В основній частині треба стисло, логічно та аргументовано викласти зміст і результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології. При написанні основної частини курсового проєкту студент повинен обов'язково посилатися на авторів (укладачів) і джерела, з яких він запозичив матеріали або окремі результати.

Вступ

У вступі стисло викладають:

– аналіз стану рішення задачі за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій;

– оцінку сучасного стану об'єкта 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 проекту та підстави для її виконання;

– мету проекту й можливі сфери застосування;

– взаємозв'язок з іншими проектами.

– формулювання наукової (науково-технічної) задачі, визначення об'єкта, предмета та мети дослідження, аналіз стану рішення задачі за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій, обґрунтування цілей дослідження.

Змістовна частина

Змістовна частина – відомості про об'єкт та предмет дослідження, які є необхідними й достатніми для розкриття сутності проекту та його результатів.

Зміст окремих компонентів змістовної частини (розділів), подано нижче.

1 розділ. Аналітичний

Для написання розділу використовуються витяги з місця проходження практики, технічної документації наукової установи, підприємства або виробничої компанії, що були зроблені під час виробничої практики. Дається загальна характеристика виробу, **визначається проблематика, яка буде вирішуватись у курсовому проекті**, на основі якої повинні бути сформульовані технологічні задачі дослідження.

Наводиться аналіз та дається короткий опис науково-технічної літератури обсягом до 50 джерел науково-технічної інформації переважно не старіше 5 років поспіль публікації, де були розглянуті подібні проблемні питання.

До розділу додається 1 або 2 аркуші креслеників відповідного формату, чи графічного матеріалу.

2 розділ. Технологічний план досліджень

Наводиться аналіз можливих методів та технологій досліджень, **розроблюється технологічний план** або проводиться обґрунтований вибір методики дослідження спеціальної технології обробки виробу або створення деталі підвищеної складності, наприклад, адитивними методами.

Проводиться науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження технологічного об'єкту.

Особлива увага приділяється вибору і обґрунтуванню методів вирішення поставлених задач стосовно:

– Математичні моделі процесу різання при токарній та фрезерній технології обробки конструкційних та нержавіючих сталей.

– Дослідження інструментальних матеріалів ріжучих інструментів при профільному фрезеруванні спеціальною фрезою шліцьових поверхонь та нарізі на верстатах з ЧПК.

– Комп'ютерне дослідження особливостей торцювого фрезерування зі спеціальною геометрією термопатронів при підготовці керуючої програми для верстата з ЧПК у САМ-програмі.

– Дослідження алгоритмічних моделей візуалізації обробки радіусних ділянок на корпусній деталі різними геометріями фрез у САМ-програмах.

– Дослідження особливостей швидкісних режимів різання поверхонь карманів з алюмінієвих сплавів при профільному фрезеруванні кінцевою та шаровою фрезою на верстатах з ЧПК.

До розділу додається 1-2 аркуші графічного матеріалу установленого формату. Приклад фрагментів об'ємного моделювання та фрагменти оптимізованої технології наведені у Додатку В.

3 розділ. Результати досліджень

Здійснюється:

– розробка та програмна реалізація алгоритмічних моделей моделювання досліджуваних технологічних процесів і явищ за допомогою САД/САМ/САЕ систем;

– викладення отриманих результатів та оцінювання їхнього теоретичного, прикладного (технологічного) чи науково-методичного значення;

– перевірка можливостей практичної реалізації отриманих результатів;

– апробація отриманих результатів і висновків у вигляді публікацій у наукових журналах і збірниках з обов'язковими результатами рецензування, патентів (заявок) на винахід, корисну модель тощо.

– представлення систематизованих даних, що одержані у результаті досліджень.

Матеріал викладається із застосування таблиць, діаграм, графіків.

Потрібно максимально використовувати сучасні методи презентації на основі інформаційних технологій.

До розділу додається 1 або 2 аркуші креслеників формату А1, чи графічного матеріалу. Приклад аналізу базової та скорегованої керуючої програми токарної обробки виробу для верстата з ЧПК наведений у Додатку Г.

Висновки та рекомендації

Висновки та рекомендації є завершальною й особливо важливою частиною курсового проекту, що має продемонструвати результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань. У висновках проводиться синтез усіх отриманих результатів дослідження та їх співвідношення із загальною метою й завданнями курсового проекту. Викладається найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані в курсовому проекті, що мають містити формулювання розв'язаної наукової задачі, її значення для науки й практики. У висновках необхідно акцентувати увагу на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати їх достовірність.

Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. Висновки краще подати у вигляді послідовно пронумерованих абзаців. Причому кожен абзац має містити окремий логічно завершений висновок чи рекомендацію. На підставі отриманих

висновків у проєкті бажано надати рекомендації. Рекомендації дозволяється розміщувати на окремій сторінці.

Список використаних джерел

Список використаних джерел слід розміщувати в порядку появи посилань у тексті. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів із бібліотечної та видавничої справи.

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.

4.3 Додатки (за необхідності)

За необхідності до додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття курсового проєкту:

- додаткові (довідникові) ілюстрації або таблиці;
- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотознімки, осцилограми, проміжні математичні докази, розрахунки, протоколи випробувань);
- копії технічного завдання, договорів і програми робіт;
- опис алгоритмів і лістинги керуючих програм, що розроблені в процесі виконання курсового проєкту;
- опис нової апаратури й приладів, оптимізованого технологічного процесу, що використовуються під час проведення експерименту, інструкції й методики.

4.4 Оформлення пояснювальної записки

Оформлення пояснювальної записки здійснюється відповідно до вимог стандарту ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

Загальні вимоги до тексту кваліфікаційних робіт подані нижче.

Структурні елементи пояснювальної записки мають бути самостійними та завершеними.

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 курсового проекту має віддзеркалювати оригінальні результати, отримані під час її виконання.

Склад і виконання креслеників регламентується вимогами відповідних стандартів до певного етапу проектування. Для курсових робіт спеціальності 131 Прикладна механіка оформлювання креслеників виконується 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 (841x1189 мм), А1 (594x841 мм), А2 (420x594 мм), А3 (297x420 мм), А4 (210x297 мм). Перевагу слід віддавати формату А1. За необхідності використання форматів А2, А3 і А4 рекомендується розміщати їх на полі формату А1, не розрізаючи аркуша.

Графічні матеріали (схеми, технологічні маршрути, алгоритми, аналізи, графіки і т.п.) виконують на аркушах стандартних форматів. Перевагу також слід віддавати формату А1.

6 ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Оцінювання курсового проєкту керівником здійснюється за критеріями, що подано у таблиці 2.

Таблиця 2 – Критерії оцінювання курсового проєкту

<i>Критерії</i>	<i>Бали</i>
Знання	
Результати курсового проєкту – правильні, обґрунтовані, осмислені. Характеризує наявність: спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; критичне осмислення професійних проблем та на межі предметних галузей	95-100
Рішення містять негрубі помилки або описки	90-94
Рішення має певні неточності	85-89
Рішення правильні, але мають певні неточності й недостатньо обґрунтовані	80-84
Рішення правильні, але мають певні неточності, недостатньо обґрунтовані та осмислені	74-79
Рішення фрагментарні	70-73
Рішення демонструють нечіткі уявлення студента про об'єкт розробки	65-69
Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60
Уміння	
Курсовий проєкт характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність;	95-100
Курсовий проєкт характеризує уміння застосовувати знання в практичній – діяльності з негрубими помилками	90-94
Курсовий проєкт характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 1 вимоги	85-89

<i>Критерії</i>	<i>Бали</i>
Курсовий проєкт характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 2 вимог	80-84
Курсовий проєкт характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 3 вимог	74-79
Курсовий проєкт характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 4 вимог	70-73
Курсовий проєкт характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
Курсовий проєкт характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
Рівень умінь незадовільний	<60
<i>Комунікація</i>	
Зрозумілість тексту курсового проєкту. Мова: – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – лаконічна. Комунікаційна стратегія: – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументація; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції	95-100
Достатня зрозумілість з незначними хибами; Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 2 вимоги)	85-89
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 3 вимоги)	80-84
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 4 вимоги)	74-79
Задовільна зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 5 вимог)	70-73
Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді), комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 6 вимог)	65-69
Задовільна зрозумілість, комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 7 вимог)	60-64
Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Автономність та відповідальність</i>	

Критерії	Бали
Відмінне володіння компетенціями: – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – рівень особистого ставлення до справи; – відповідальність за взаємостосунки; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – ступінь володіння фундаментальними знаннями; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 1 вимога)	85-89
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 2 вимоги)	80-84
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 3 вимоги)	74-79
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 4 вимоги)	70-73
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 5 вимог)	65-69
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

Інтегральна оцінка курсового проєкту визначається як середня за всіма показниками.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. <https://kpi.ua/files/ECTS.pdf> (дата звернення: 04.11.2017).
2. ГОСТ 2.105-95. (Міждержавний стандарт) Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
- 3 ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
- 4 ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
- 5 ГОСТ 2.106-96. (Міждержавний стандарт) Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
- 6 ДСТУ ГОСТ 3.1105-2011. Єдина система технологічної документації. Форми та правила оформлення документів загального призначення (ГОСТ 3.1105-2011, IDT).
- 7 ДСТУ ГОСТ 2.104-2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT).
- 8 ДСТУ ГОСТ 3.1103:2014 Єдина система технологічної документації. Основні написи. Загальні положення (ГОСТ 3.1103-2011, IDT).
- 9 ДСТУ ГОСТ 3.1102:2014 Єдина система технологічної документації. Стадії розробки та види документів. Загальні положення (ГОСТ 3.1102-2011, IDT).
- 10 ГОСТ 3.1404-86. (Міждержавний стандарт) Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
- 11 Освітньо-професійна програма вищої освіти для магістра спеціальності 131 Прикладна механіка / В.В. Проців, С.Т. Пацера, В.В. Зіль; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 22 с.
- 12 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
- 13 Національна рамка кваліфікацій. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
- 14 Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затвердженого Вченою радою 22.01.2019, протокол № 2.
- 15 Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018 (протокол № 15).
- 16 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти, затверджене Вченою радою від 26.12.2017, протокол № 20 (у редакції, що ухвалена Вченою радою 18.09.2018, протокол № 11).
- 17 Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018 (протокол № 15).

18 Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 13.06.2018 (протокол № 8).

19 Салов В.О. Макет методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційних робіт : мет. посіб. для наук.-пед. пр-ів. / В.О. Салов ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 37 с.

20 Дидык Р.П. Технология горного машиностроения [Учебник] / Р.П. Дидык, В.А. Жовтобрюх, С.Т. Пацера; Под общей редакцией докт. техн. наук, проф. Дидыка Р.П. – Д. НГУ, 2016. – 424 с. (Библиотека иностранного студента).

21 Новиков Ф.В. Современные экологически безопасные технологии производства: монография / Ф.В. Новиков, В.А. Жовтобрюх, Г.В. Новиков. – Д. : ЛИРА, 2017. – 372 с. ISBN 978-966-383-829-8

22 Жовтобрюх В.А. Проектирование и автоматизированное программирование современных технологий для станков с ЧПУ : монография / В.А. Жовтобрюх, Ф.В. Новиков. – Днепр: ЛИРА, 2019. – 480 с. ISBN 978-966-981-173-8

23 Технологии производства: проблемы и решения: монография / Ф.В. новиков, В.А. Жовтобрюх, С.А. Дитиненко и др. – Д. : ЛИРА, 2018. – 536 с. ISBN 978-966-981-006-9.

24 Новиков В.Ф. Оптимальные решения в металлообработке : монография / Ф.В. Новиков, В.А. Жовтобрюх, Г.В. Новиков. – Д. : ЛИРА, 2017. – 476 с.

25 Петраков Ю.В., Драчев О.И. Теория автоматического управления технологическими системами Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 2008. – 336 с.

26 Петраков Ю.В., Драчев О.И. Автоматическое управление процессами резания: учебное пособие + CD. Старый Оскол: ТНТ, 2011. 408 с.

27 Петраков Ю.В. Моделирование процессов резания: учебное пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 240с.

28 Величко О.Г. Інноваційна діяльність у сферах техніки, технології, технічного регулювання і забезпечення якості: підручник / Величко О.Г., Должанський А.М., Віткін Л.М., Янішевський О.Е., Ключев Д.Ю.; Донецьк : Свідлер, 2010. – 120 с.

29 Лукінюк М.В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації: навч. посіб. Київ : НТУУ "КПІ", 2008.

30 Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и САД/САМ-система. – М.:ДМК Пресс, 2012. – 279с.:ил.ISBN 978-5-94074-560-0.

31 Проектирование автоматизированных станков и комплексов : учебник : в 2 т. / под ред. П.М. Чернянского. – Том1.– М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. ISBN 978-5-7038-3810-5

32 Проектирование автоматизированных станков и комплексов : учебник : в 2 т. / под ред. П.М. Чернянского. – Том2. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. ISBN 978-5-7038-3811-2

ДОДАТОК А

Приклад оформлення титульного аркуша

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА курсowego проекту

студента Грицяя Віталія Анатолійовича
(ШБ)

академічної групи 131м-20н-1 ММФ
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка
(код і назва спеціальності)

за освітньо-науковою програмою «Наскрізний інжиніринг машинобудівного виробництва»

з дисципліни Комп'ютерні дослідження процесів обробки деталей на багатовісних верстатах з ЧПК

на тему: Дослідження технології виготовлення точних поверхонь деталі типу «Корпус» та алгоритму контролю розміру і форми поверхонь на координатно-вимірювальній машині за допомогою САІ-систем.

Керівник	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Курсового проекту	Дербаба В.А.			

Дніпро
2020

ДОДАТОК Б

Приклад оформлення завдання на курсовий проєкт

ЗАВДАННЯ на курсовий проєкт

Студенту _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема курсового проєкту _____

2. Термін здачі студентом оформленого курсового проєкту
“__” _____ 202__ р.

3. Об'єкт дослідження _____

4. Предмет дослідження _____

5. Мета дослідження _____

6. Перелік питань, які мають бути розроблені _____

7. План публікацій _____

8. Перелік ілюстративного матеріалу _____

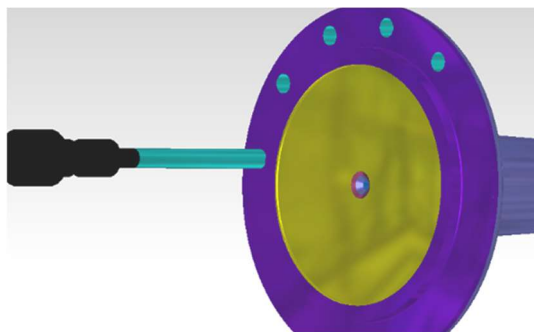
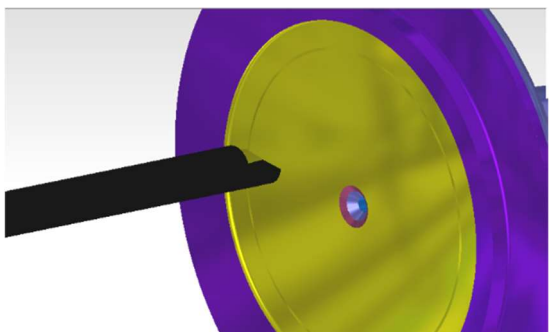
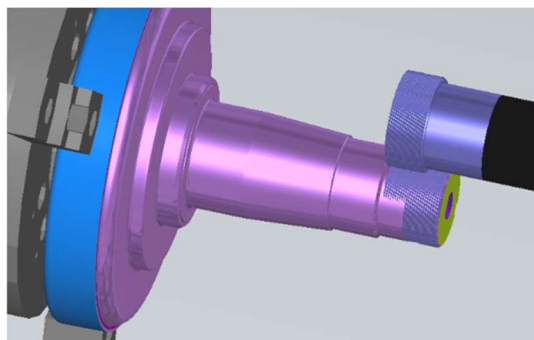
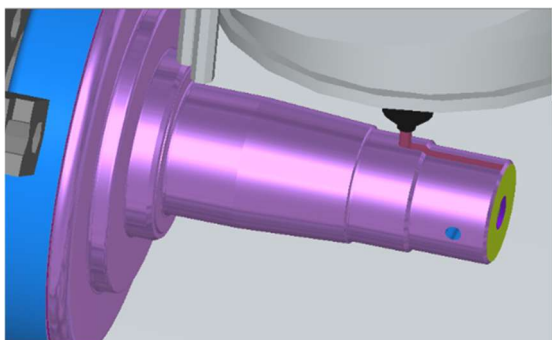
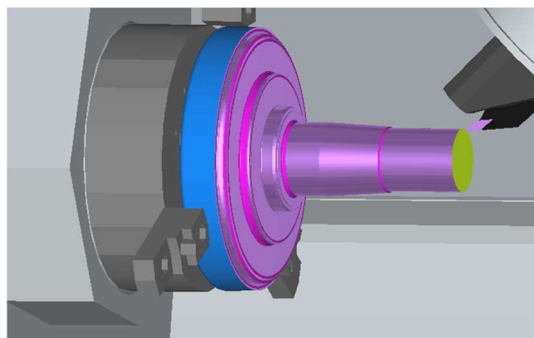
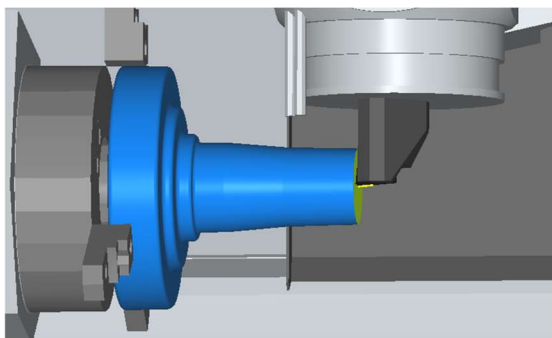
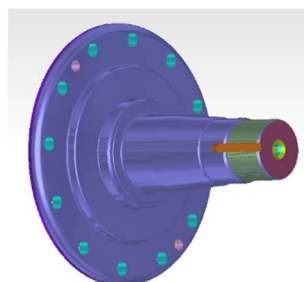
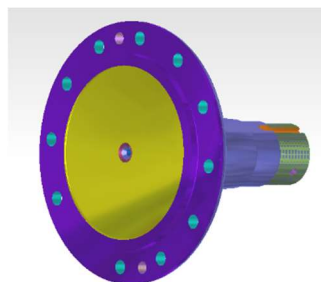
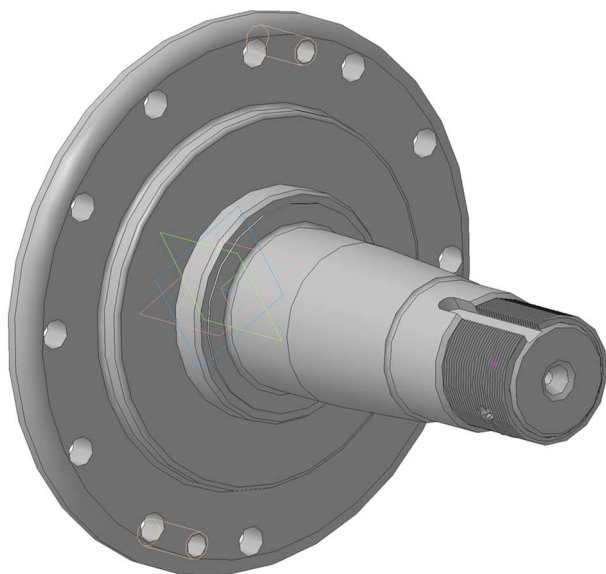
9. Дата видачі завдання “__” _____ 20__ р.

Керівник _____ підпис _____ ініціали, прізвище

Завдання прийняв до виконання _____ підпис _____ ініціали, прізвище

ДОДАТОК В

Приклад фрагментів об'ємного моделювання виробу та фрагменти оптимізованої технології його обробки



ДОДАТОК Г

Приклад аналізу базової та скорегованої керуючої програми токарної обробки виробу для верстата з ЧПК

