

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

з дисципліни «Проектування технологічних процесів»

Курсовий проект з дисципліни «Проектування технологічних процесів» складається з двох частин: *текстової* та *графічної*.

Текстова частина проекту викладається державною мовою і в середньому складає (40-60) сторінок машинописного тексту. Вона повинна містити систематизоване викладення усіх етапів вирішення типових технологічних завдань у відповідності до міждержавного стандарту ГОСТ 14.301-83 *Единая система технологической подготовки производства. Общие правила разработки технологических процессов*. Введ. 1984-01-01.

В текстовій частині проекту необхідно навести обґрунтоване вирішення усіх типових технологічних завдань з повними поясненнями методики, яка використовується для вирішення типових технологічних завдань, необхідними розрахунковими схемами, схемами базування, технологічними ескізами та іншими необхідними ілюстративними матеріалами.

Текстова частина повинна бути оформлена у відповідності до стандартів ДСТУ 3008-95. *Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення*. – Чинний від 1996-01-01 та стандарту ГОСТ 2.105-95 *Общие требования к текстовым документам*. Введ. 1996-07-01.

Текстову частину необхідно надрукувати у редакторі Microsoft Word, яка повинна включити наступні складові:

- титульний аркуш (додаток А);
- завдання (додаток Б);
- анотацію (одна сторінка формату А4);
- зміст з обов'язковим вказуванням сторінок;
- розрахунково-пояснювальну частину;
- список літератури;
- додатки.

Практикою виконання курсових проектів встановлені основні вимоги до кожної складової текстової частини, яких обов'язково необхідно дотримуватись при їх практичному виконанні.

Титульний аркуш та завдання встановленого зразку повинен бути повністю оформленим та обов'язково підписаним студентом та керівником курсового проекту.

Анотація курсового проекту повинна коротко презентувати зміст виконаної роботи, надавати відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків та джерел використаної літератури, перелік ключових слів (словосполучень), що є найістотнішими для розкриття суті роботи і які друкуються курсивом у називному відмінку.

Зміст текстової частини, який подається на наступному після анотації аркуші, повинен включати: вступ, найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів основної частини роботи, список літератури, найменування додатків та обов'язковим зазначенням сторінок, де розміщуються відповідні матеріали.

Розрахунково-пояснювальна частина повинна представляти структуроване за розділами систематизоване викладення результатів вирішення типових технологічних завдань, а саме:

- вступ;
- технологічний розділ, який повинен містити вирішення наступних основних типових технологічних завдань:
 - проектування 3-D моделі деталі та робочого кресленника деталі;
 - проектування кресленника заготовки;

- обґрунтування вибору технологічних баз для всіх операцій технологічного процесу виготовлення деталі;
 - проектування операційного технологічного процесу виготовлення деталі;
 - проектування маршрутного технологічного процесу виготовлення деталі;
 - визначення припусків для всіх обробних поверхонь заготовки;
 - визначення режимів різання для виконання всіх технологічних переходів операційного технологічного процесу;
 - нормування технологічних операцій виготовлення деталі;
- конструкторський розділ, який повинен містити вирішення наступних основних типових технологічних завдань:
 - визначення системи верстатних пристроїв та призначення пристрою при виконанні заданої технологічної операції;
 - проектування розрахункової схеми пристрою та визначення необхідної сили затиску заготовки;
 - визначення геометричних розмірів урухомника (приводу) пристрою та проектування компоновки пристрою, виконання розрахунків на міцність окремих елементів пристрою та визначення загальної точності установки заготовки в пристрої;
 - короткий опис принципу роботи пристрою.
- список літератури;
- додатки, які повинні містити наступні матеріали:
 - операційний технологічний процес на стандартних бланках технологічної документації з комплектом карт ескізів;
 - маршрутний технологічний процес на стандартних бланках технологічної документації;
 - специфікації верстатних пристроїв, за необхідності;
 - результати наукових досліджень при їх наявності.

Кожен розділ повинен представляти результати розрахунків та необхідні пояснення, які викладаються у послідовності вирішення завдань; проектування розрахункової схеми, визначення необхідних математичних залежностей, таблиці та алгоритми вирішення конкретних завдань.

Список літератури повинен включати тільки той перелік найменувань, на які є посилання в тексті та складений в алфавітному порядку з вихідними даними, що передбачаються державними стандартами України (ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 *Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання*: - чинний з 2007-01-01. -К.: Держспоживстандарт України, 2007.-47с.).

Графічна частина курсового проекту виконується на 4-х аркушах формату А1 (ГОСТ 2.301-68).

- На першому аркуші креслеників подають 3-D моделі деталі та заготовки, робочий кресленик деталі та заготовки.
- На другому аркуші необхідно подати схеми виконання окремих технологічних операцій оброблення або всього технологічного процесу за умов його незначного обсягу. В окремих випадках можуть подаватись технологічні налагодження для автоматичного верстатного обладнання.
- На двох наступних аркушах подають складальні кресленики технологічних верстатних пристроїв, які забезпечують реалізацію запроєктованого технологічного процесу. Окрім верстатних пристроїв можуть розроблятися інструментальні та контрольні пристрої, засоби автоматизованого завантаження заготовок та інші засоби автоматизації технологічних процесів.

Всі кресленики рекомендується виконувати з застосуванням автоматизованих пакетів, наприклад ACAD, T-Flex, Solid Works та інших. Всі кресленики необхідно виконувати у відповідності до вимог державних стандартів Єдиної системи конструкторської документації, підписувати студенту та керівнику курсового проекту.

Схеми технологічних операцій (другий аркуш) мають містити подання окремих відмінних технологічних переходів, або частини операцій технологічного процесу і не передбачають представлення всього технологічного процесу. Схеми технологічних операцій виконуються без дотримання стандартних масштабів, а з використанням будь-яких пропорціональних співвідношень, які можуть бути змінними для кожного технологічного переходу навіть в межах одного аркушу і повинні включати:

- схему установки заготовки, яка наводиться в конструктивному виконанні і обов'язково повинна відповідати теоретичній схемі базування, яка спроектована для даної технологічної операції. Схема установки повинна включати зображення заготовки, яке виконується тонкими лініями, основні елементи пристрою, а саме: установочні елементи, які конструктивно реалізують схему базування, затискні елементи, налагоджувальні елементи для установки інструментів при їх наявності. Допускається не наводити конструкцію механізованого приводу при його наявності. Схема установки заготовки наводиться один раз для всіх технологічних переходів, які реалізуються при виконанні визначеної операції. Якщо виникає необхідність на одному аркуші навести схеми реалізації двох технологічних операцій, то необхідно наводити дві схеми установки заготовки, навіть за умови їх подібності, для чого умовно розділити аркуш на два рівнозначних поля;
- схеми реалізації технологічних переходів в даній технологічній операції необхідно подавати у взаємодії різальних інструментів та оброблюваної поверхні, а саме токарні різці, фрези наводяться в кінцевому положенні робочого ходу інструменту після завершення оброблення заданої поверхні, а осьові інструменти свердла, зенкери, розвертки, мітчики наводяться в початковому положенні оброблення отвору після завершення його оброблення та виходу інструменту в точку включення прискореного відведення. На даному технологічному ескізі необхідно наводити теоретичну схему базування заготовки, запроектовану схему переміщень різального інструменту від початку оброблення до його завершення, номінальний розмір обробленої поверхні, відхилення для даної точності оброблення, вимоги до точності просторового розташування поверхонь при їх наявності та параметри шорсткості поверхні. Всі різальні інструменти необхідно нумерувати в послідовності виконання технологічних переходів за схемою (Ю 1, Ю 2 і тд.);
- установку різального інструменту у інструментальній оснастці необхідно наводити конструктивно, що забезпечує розуміння системи орієнтування інструменту відносно шпинделя верстату, засобів передачі крутного моменту від шпинделя верстату до інструменту та засобів зміни та закріплення інструменту в шпинделі верстату;
- для кожного різального інструменту необхідно навести режими різання, а саме глибину різання (h), подачу (S_o, S_z), яка відповідає циклу головного руху різання для прийнятого виду оброблення, хвилинну подачу (S_{xe}), швидкість різання (V), частоту обертання шпинделя верстату (n), яка відповідає визначеній швидкості різання та основний час оброблення (T_o).

При виконанні курсового проекту необхідно передбачати використання в технологічному процесі сучасних верстатів з ЧПК та багатоцільових верстатів на їх основі. Відповідно, верстатні пристрої та інструментальне забезпечення таких верстатів

повинні забезпечувати найбільш ефективно використання їх технологічних можливостей, що вимагає системного виконання технологічного підготовки виробництва.

Допускається включення в курсовий проект результатів наукових досліджень студентів без збільшення загального обсягу проекту. За таких умов обов'язковими залишаються два аркуші, на яких подають схеми виконання технологічних операцій оброблення та складальний кресленик верстатного пристрою. На двох наступних аркушах подають результати наукових досліджень, які можуть включати: аналітичні викладки вирішення технологічних завдань, алгоритми програм для вирішення технологічних завдань, графіки за результатами виконаних досліджень, складальні кресленики конструктивних розробок.

Узагальнена тема курсового проекту формулюється наступним чином: **Технологічне підготовки виробництва деталі _____ для умов багатомономенклатурного виробництва.**

1.1 Основні вимоги до оформлення курсового проекту та звітів з практичних занять

Текстова частина курсового проекту повинна бути написана українською мовою і надрукована комп'ютерним способом. Для підготовки і друкування текстової частини курсового проекту рекомендується використовувати текстовий редактор Microsoft Word.

Текстова частина подається на аркушах формату А4 (210x297)мм з однієї сторони із розрахунку не більше 40 рядків на сторінці (з висотою знаків не менше 1,8мм). Розмір берегів сторінки: лівий-30мм, верхній та нижній-20мм, правий-15мм, що відповідає стандартним параметрам сторінки тексту. Рекомендується використовувати шрифт Times New Roman, 14пт, або 12пт.

Структурні елементи та розділи в текстовій частині необхідно розпочинати з нової сторінки. Доцільно дотримуватись вимоги, щоб сторінка, яка передує початку нового структурного елемента, була заповнена не менше, ніж на половину.

Заголовки розділів та інших структурних елементів необхідно розміщувати відносно середини рядка та друкувати великими літерами без крапки в кінці. Не можна розміщувати назви підрозділів, параграфів та пунктів в нижній частині сторінки, якщо після назви залишається тільки один рядок тексту.

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти нумеруються арабськими цифрами. Номер пункту складається з номера розділу, підрозділу та порядкового номера пункту, розділених крапкою, наприклад, 1.2.1, 2.3.1 тощо. Необхідно звернути увагу, що після останньої цифри номеру структурного елемента крапку не ставлять.

Сторінки текстової частини проекту нумеруються арабськими цифрами у правому нижньому куті кутового напису у графі, що передбачена для нумерації сторінок. При цьому передбачається застосування наскрізної нумерації усього тексту. Титульний аркуш теж включають до нумерації, але номер сторінки на ньому не ставлять.

Ілюстрації необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, в якому на них наводять посилку вперше, або в разі недостатнього місця для розміщення на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути посилання в тексті, наприклад, рис. 3.1, табл. 1.2, формулі (4.1) тощо.

Кресленики, рисунки, графіки, схеми, діаграми необхідно виконувати у відповідності до стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД).

Ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах розділу та супроводжуються підписом «Рисунок» у відповідності до стандарту ДСТУ 3008-95, що разом з змістовною назвою ілюстрації розміщується безпосередньо під рисунком, наприклад,

Рисунок 3.2-Схема складових сили різання при точінні, що означає другий рисунок третього розділу. Очевидним є те, що номер рисунку не може містити більше двох чисел.

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді **таблиць**. Таблицю необхідно розмішувати безпосередньо після тексту, в якому наводять посилку на таблицю вперше, або за недостатністю місця для її розміщення на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилки в тексті. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться в додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, після яких необхідно ставити дефіс, наприклад, Таблиця 2.1-перша таблиця другого розділу. Слово «Таблиця» розміщується зліва над таблицею а далі наводиться назва таблиці, яка дає пояснення до того матеріалу, який в ній подається..

Формули та рівняння наводять безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка, з полями знизу та зверху не менше одного рядка. Для набору формул у текстовому редакторі Microsoft Word рекомендується використовувати засіб Microsoft Equation.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера, розділених крапкою, наприклад, (2.4)- четверта формула другого розділу. Номер наводиться в круглих дужках на рівні формули і розміщується в крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулою, в тій самій послідовності, в якій вони подані в формулі. Перший рядок починають з абзацу словом “де” без двокрапки. Необхідно звертати увагу на те, що позначення елементів формули, які пояснюються повинні бути однаковими з їх написанням у формулі.

Додатки потрібно розмішувати у порядку посилки на них у тексті. Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додатки позначають посередині рядка великими літерами української абетки /А, Б, В.../. Наприклад, Додаток А. Далі, симетрично до тексту, друкується змістовний заголовок додатка. Додатки повинні мати спільну з рештою частиною роботи наскрізну нумерацію сторінок. Абеткове позначення додатку, визначає його як окремий розділ, що обумовлює його включення для нумерації параграфів, ілюстрацій, таблиць та формул, наприклад, рис. А.1, табл.Б.5.

Для успішного виконання завдань практичних занять, курсового та дипломного проектування необхідно приймати до уваги вимоги та рекомендації, які наведено в наступній нормативній та технічній літературі:

1. ДСТУ 3321:2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. Чинний з 2004-10-01.-К.: Держспоживстандарт України, 2003.-51с.
2. ГОСТ 3.1129-93 Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции. Введ.1996-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-22с.
3. ГОСТ 3.1130-93 Общие требования к формам и бланкам документов. Введ. 1996-01-01.-М.: Стандартиформ, 2008.-8с.
4. ГОСТ 3.1119-83 Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы. Введ. 1985-01-01.-М.: Стандартиформ, 2007.-16с.
5. ГОСТ 3.1103-82 Единая система технологической документации. Основные надписи. Введ. 1983-07-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-12с.
6. ГОСТ 3.1118-82 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт. Введ. 1984-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-22с.
7. ГОСТ 3.1105-84 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения. Введ. 1986-01-01.-М.: Стандартиформ, 2006.-22с.

8. ГОСТ 3.1109-82 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий. Введ. 1983-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-14с.
9. ГОСТ 3.1107-81 Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические изображения. Введ. 1982-07-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-9с.
10. ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. Введ. 1983-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-56с.
11. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием. Введ. 1981-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-14с.
12. ГОСТ 3.1502-85 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технический контроль. Введ. 1987-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-14с.
13. ДСТУ ISO 2768-1-2001 Основні допуски. Частина 1. Допуски на лінійні та кутові розміри без спеціального позначення допусків. Чинний з 2001-12-28.-К.: Держспоживстандарт України, 2002.-12с.
14. ДСТУ ISO 2768-1-2001 Основні допуски. Частина 2. Допуски геометричні для елементів без спеціального позначення. Чинний з 2001-12-28.-К.: Держспоживстандарт України, 2002.-12с.
15. ГОСТ 3.1125-88 Единая система технологической документации. Правила графического выполнения элементов литейных форм и отливок. Введ. 1989-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-11с.
16. ГОСТ 3.1126-88 Единая система технологической документации. Правила выполнения графических документов на поковки. Введ. 1989-01-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.-4с.
17. ГОСТ 7506-89 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. Введ. 1990-07-01.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 1990.-36с.
18. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения.- М.: Машиностроение, 2002.-540с.
19. Махаринский Е.И., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения.- Минск: Вышейш. школа,1997.-424с.
20. Проектирование технологии: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов/ И.М. Баранчукова, А.А.Гусева, Ю.Б.Крамаренко и др.; Под общ. ред. Ю.М.Соломенцева. - М.: Машиностроение, 1990.- 416с.
21. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов /А.А.Гусев, Е.Р.Ковальчук, И.М.Колесов и др.- М.: Машиностроение, 1986.- 480с.
22. Технология машиностроения (специальная часть) /Картавов С.А.-2-е изд., перераб. и доп.- Киев: Вища школа, Головное изд-во, 1984.- 272с.
23. Якимов О.В., Гусарев В.С., Якимов О.О., Лінчевський П.А. Технологія автоматизованого машинобудування: Підручник.-К.:ІСДО, 1994.- 400с.
24. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1/ Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К. Мещерякова.-5-е изд., перераб. И доп.-М.: Машиностроение, 2001.-912с.
25. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2/ Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К. Мещерякова.-5-е изд., перераб. И доп.-М.: Машиностроение, 2001.-942с.
26. Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учеб. пособ.-5-е изд. Стереотипное. -М.: ООО ИД «Альянс», 2007.-256с.

27. Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн.1. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособ. Для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина.-М.: Высш.шк.,2003.-278с.
28. Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн.2. Производство деталей машин: Учеб. пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина.- М.: Высш.шк., 2003.-295с.
29. Григурко І.О. та ін. Технологія машинобудування. Дипломне проектування: Навч. посібник для ВНЗ /Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М.-Львів: Новий Світ-2000, 2008.-767с.:іл.
30. Радкевич Я. М. Расчёт припусков и межпереходных размеров в машиностроении: Учеб. пособ. для машиностроит. спец. вузов/ Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, М.С. Островский; Под ред.В.А.Тимирязева._М.: Высш. шк., 2004.-272с.