

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 бакалавра

студента Чорнобай Євгена Владиславовича  
(ПІБ)

академічної групи 131-17ск-1  
(шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва  
(офіційна назва)

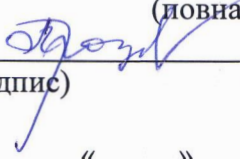
на тему Проект технології обробки деталі «Виля кардана» з  
розробленням програмного коду на токарну операцію з ЧПК  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Пацера С.Т.	85	добре	
розділів				
Аналітичний	Пацера С.Т.	85	добре	
Технологічний	Пацера С.Т.	75	добре	
Спеціальний	Пацера С.Т.	95	відмінно	

Рецензент				
Нормоконтроль		85		

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
технологій машинобудування та матеріалознавства  
(повна назва)

  
(підпис) В.В. Проців  
(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеню бакалавра  
(бакалавра, спеціаліста, бакалавра)

Студенту Чорнобай Є.В. академічної групи 131ск-17-1 ММФ  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 131 Прикладна механіка  
спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва»

на тему Проект автоматизованої технології обробки деталі «Вила кардана» з розробленням програмного коду на токарну операцію з ЧПК

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ за № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
Аналітичний	Характеристика об'єкта виробництва; Аналіз технологічності конструкції деталі (додається 1 лист кресленника деталі ф. А1)	10.05.2020
Технологічний	Проект технології обробки деталі «Вила кардана» (додається 1 лист кресленника заготовки та 1 лист графічного матеріалу з налагодженнями ф. А1)	25.05.2020
Спеціальний	Проект керуючої програми для верстата з ЧПК та моделювання обробки у САМ-системі. (файл моделювання механічної обробки деталі у САМ-програмі для демонстрування під час захисту за допомогою мультимедійних засобів)	01.06.2020

Завдання видано  С.Т. Пацера  
(підпис керівника)

(прізвище, ініціали)

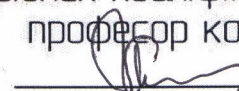
Дата видачі 06.05.2020

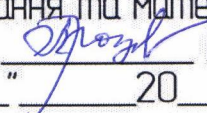
Дата подання до екзаменаційної комісії 01.06.2020

Прийнято до виконання  Є.В. Чорнобай  
(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

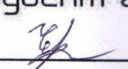
Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

ПОГОДЖЕНО  
керівник кваліфікаційної роботи  
професор кафедри ТММ  
  
С.Т. Пацера  
"19" 09 20 20 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
завідувач кафедри технологій  
машинобудування та матеріалознавства  
професор  В.В. Проців  
"\_\_\_" \_\_\_ 20\_\_\_ р.

Проєкт технології обробки деталі «Вилка кардана» з розробкою  
програмного коду токарної операції



ТММ.ОППБ.20.11.ПЗ

Студент групи 131-17ск-1  
 Е.В. Чорнобай  
"22" червня 20 20 р.

Инд. № пода.	Подач. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дѣла	Подач. и дата

## Зміст




Вступ	5
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	6
1.1 Характеристика об'єкта виробництва	6
1.2 Встановлення виробничої програми випуску деталі	7
1.3 Аналіз технологічності конструкції деталі	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	9
2.1 Вибір заготовки	9
2.2 Розробка технологічного маршруту виготовлення деталі	11
2.3 Розрахунок припусків на механічну обробку	14
2.4 Детальна розробка технологічних операцій	16
3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	22
3.1 Проєктування керуючої програми в Autodesk FeatureCam	22
3.2 Програмний код на операцію 05 Програмна (Позиція 1 і 2)	30
Загальні висновки	34
Перелік літератури	35
ДОДАТОК А	
ДОДАТОК Б	
ДОДАТОК В	

ТММ.ОПІБ.20.11.ПЗ											
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата							
		Чорнобай			Проект автоматизованої технології обробки деталі «Вилка кардана» з розробленням програмного коду на токарну операцію з ЧПК						
		Пацера									
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Лит.</td> <td style="width: 25%;">Лист</td> <td style="width: 50%;">Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">37</td> </tr> </table>	Лит.	Лист	Листов			37
Лит.	Лист	Листов									
		37									
					НТУ "ДП"						

24 04 11 01 11

Формат	Позначення	Найменування	Кіль.	Примітки
1				
2		<u>Документація</u>		
3				
4	A4	TMM.OППБ.20.11.ПЗ		Пояснювальна записка
5	A4	TMM.OППБ.20.11 ТП		Комплект техн. документації
6				
7				
8		<u>Графічні матеріали</u>		
9				
10	A1	TMM.OППБ.20.11.01	1	РК
11	A1	TMM.OППБ.20.11.02	1	РК
12	A2	TMM.OППБ.20.11.03	1	РК
13	A2	TMM.OППБ.20.11.04	1	СК
14	A4	TMM.OППБ.20.11.05	1	СП
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

TMM.OППБ.20.11

Ив.	Лист	№Докум.	Підпис	Дата	Матеріали кваліфікаційної роботи	Літ.	Лист	Листів
Розробн.		Чорнобай						1
Керівн.		Пацера						
Н.контр.								
Затв.		Проців						

Взам.	Подл.	Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
				НТУ		ТММ.ОППБ.20.11. ТП			02070743.01140.00002		
Вилка кардана											

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

"СТВЕРДЖУЮ"

Головний інженер \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020г.

## ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

Механічної обробки  
деталі: «Вила кардана»

"ПОГОДЖЕНО"

Метрол. контроль \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Вед. технолог \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Н. контроль \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Акт № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

Підпис \_\_\_\_\_

Гл. спеціаліст  \_\_\_\_\_ (Пацера С.Т.)

Нач. техбюро \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Розробник  \_\_\_\_\_ (Чорнобай С.В.)

## ДОДАТОК В

### ВІДГУК

#### керівника кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота Чорнобая Євгена Владиславовича виконана на актуальну тему «Проект автоматизованої технології обробки деталі «Вила кардана» з розробленням програмного коду на токарну операцію з ЧПК»

Завдання на кваліфікаційну роботу пов'язано з об'єктом діяльності бакалавра, а саме з процесом виготовлення машин та з експлуатацією технологічної системи (верстат, пристосування, інструмент, деталь, програма).

Виконана Чорнобаєм Є.О. кваліфікаційна робота може бути оцінена на відповідність вимогам стандартам вищої освіти та дескрипторам НРК по розділам наступним чином:

1) 85 балів за аналітичний розділ, що містить якісний аналіз технологічності конструкції деталі «Вила кардана», а також аналіз технологічних і експлуатаційних властивостей матеріалу деталі і де здобувач показав фахові компетентності ФК1–Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

2) 75 бали за технологічний розділ, в якому виконано проект технології обробки деталі «Вила кардана», і де здобувач показав предметні компетентності ФК4 – Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технологічної системи. Оцінка знижена за помилки при виконанні кресленика заготовки.

3) 95 балів заслуговує спеціальний розділ, в якому розроблена керуюча програма для верстата з ЧПК та виконано моделювання обробки у САМ-системі. При цьому здобувач підтвердив фахові компетентності ФК7 – Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

На 95 балів оцінені рівень самостійності виконання, на 85 балів якість оформлення,

У цілому кваліфікаційна робота заслуговує оцінки 85 балів (добре).

Керівник кваліфікаційної роботи  
канд. техн. наук, професор кафедри ТММ

С.Т. Пацера