

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## **ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА**

Методичні вказівки  
до виконання розрахунково-графічної роботи  
для студентів напряму підготовки (спеціальності)  
6.170103 «Управління інформаційною безпекою», 125 «Кібербезпека»  
денної форми навчання

Обговорено і рекомендовано  
на засіданні кафедри  
кібербезпеки та математичного моделювання  
*Протокол № 8*  
*від «19» лютого 2019 р.*

Чернігів ЧНТУ 2019

Інженерна та комп'ютерна графіка. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів напряму підготовки (спеціальності) 6.170103 «Управління інформаційною безпекою», 125 «Кібербезпека» денної форми навчання/ Укл.: Базилевич В.М., Ткач Ю.М. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 15 с.

Укладачі: БАЗИЛЕВИЧ ВОЛОДИМИР МАРКОВИЧ, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, кандидат економічних наук, доцент  
ТКАЧ ЮЛІЯ МИКОЛАЇВНА, завідувач кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, доктор педагогічних наук, доцент

Відповідальний за випуск:

ТКАЧ ЮЛІЯ МИКОЛАЇВНА, завідувач кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, доктор педагогічних наук, доцент

Рецензент: МЕХЕД ДМИТРО БОРИСОВИЧ, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, кандидат педагогічних наук, доцент

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	7
ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ .....	8
ЗАВДАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	9
ДОДАТОК А .....	11
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	12

## ПЕРЕДМОВА

Мета дисципліни "*Інженерна та комп'ютерна графіка*" - формування у студентів знань теоретичних основ комп'ютерної графіки як складової всіх сучасних комп'ютерних технологій для оволодіння алгоритмами та методами, які планується використовувати при створенні нових реальних систем машинної графіки, а також оволодіння практичними навичками розв'язування типових задач комп'ютерної графіки.

Основні завдання - теоретична та практична підготовка студентів з наступних питань:

- навчання геометричному (графічному) моделюванню об'єктів і формування у студентів певних знань, умінь і навичок маніпуляції комп'ютерними зображеннями цих об'єктів, в тому числі навчання розвитку у студентів алгоритмічного мислення, зокрема, формуванню умінь складати й реалізовувати графічні алгоритми побудови й опрацювання різноманітних зображень;
- вивчення теоретичних основ комп'ютерної графіки, в тому числі її математичного забезпечення для оволодіння існуючими графічними засобами;
- вироблення вміння та навичок для створення шляхів самостійної розробки програмного забезпечення;
- візуалізація інформації, тобто створення зображень різних об'єктів і сцен (у загальному випадку тривимірних) на деякому двовимірному екрані;
- виконання різних дій із зображеннями;
- зберігання та передавання графічної інформації;
- обробка зображень (підвищення контрасту, корекція кольорів, реставрація зображень).

Запропоновані завдання для індивідуальної (розрахунково-графічної) роботи студентів включають методичні вказівки до виконання, завдання для розрахунку, критерії оцінювання. За допомогою розрахунково-графічної роботи та запропонованих завдань досягається більш глибоке опанування теорії, що здійснюється за допомогою розвитку логічного мислення через вирішення задач та дає змогу студентам осмислити нові для них поняття.

Завдання для розрахунково-графічної роботи студентів можуть використовуватися як для аудиторної, так і домашньої роботи. Вони спрямовані на розвиток у студентів організаційних та аналітичних здібностей, а також уміння користуватися теоретичними посиланнями у вирішенні практичних ситуацій та вміння користуватися спеціальною літературою. Завдання для розрахунково-графічної роботи студентів можуть значною мірою полегшити вивчення дисципліни студентами очної форми навчання.

Під час виконання розрахунково-графічної роботи студенти повинні ознайомитися та вивчити лекційний матеріал, запропонований викладачем. Основою для вивчення є літературні джерела, наведені в даній методичній розробці. За наявності незрозумілих питань студентам рекомендується звернутись за консультаціями до викладача з метою отримання всіх необхідних пояснень щодо організації розрахунково-графічної роботи, виконання розрахункових завдань та пошуку додаткових літературних джерел. Викладачем надаються додаткові роз'яснення та індивідуальні консультації для підвищення компетентності студентів та розширення спектру їх знань з даної дисципліни.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					у с л о г о	у тому числі				
		л	п	лаб	і н д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до комп'ютерної графіки. Технічне та програмне забезпечення комп'ютерної графіки.</b>												
Тема 1. Вступ до комп'ютерної графіки.	26	2		4		20						
Тема 2. Колір. Моделі кольору.	16	2		4		10						
Тема 3. Апаратне та програмне забезпечення комп'ютерної графіки	22	4		8		10						
Тема 4. Відео-адаптер. Програмування відеоадаптера.	28	2		6		20						
Разом за змістовим модулем 1	92	10		22		60						
<b>Змістовий модуль 2. Математичні основи побудови та перетворення зображень</b>												
Тема 5. Математика в комп'ютерній графіці	46	2		4		40						
Тема 6. Алгоритми створення графічних зображень	16	2		4		10						
Разом за змістовим модулем 2	62	4		8		50						
<b>Змістовий модуль 3. CAD/CAM (Системи автоматизованого проектування).</b>												
Тема 7. Основи САПР	26	2		4		20						
Разом за змістовим модулем 3	26	2		4		20						
<b>Усього годин за дисципліну</b>	<b>180</b>	<b>16</b>		<b>34</b>		<b>130</b>						

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Розрахунково-графічні завдання виконуються за окремим графіком. Студент самостійно готується до такого заняття за індивідуальним завданням. Обсяг розрахунково-графічної роботи визначається навчальним планом з дисципліни.

З даного курсу розрахунково-графічної роботи проводиться у формі виконання індивідуальних завдань з розв'язування різноманітних задач.

Шкала оцінювання знань студентів при виконанні розрахунково-графічної роботи

Рівень виконання розрахункової роботи	Кількість балів	
- завдання розв'язані повністю і правильно, містять пояснення до розрахунків; - здійснено посилання на нормативну базу; - показано вміння самостійно формулювати висновки за результатами проведеного дослідження; - присутній творчий підхід та використано новітні інформаційні технології.	9...	10
- завдання виконані повністю, але при розв'язуванні допущені незначні помилки; - не аргументовано викладено матеріал; - у висновках містяться помилки та недоречності	6...	8
- завдання розв'язані, але містять грубі помилки; - завдання розв'язані не у повному обсязі та допущено значні помилки; - не сформульовані висновки за результатами розрахунків	3...	5
- завдання виконані частково і неякісно; - записані тільки формули	0...	2

У зв'язку з тим що, розрахунково-графічна робота містить завдання для розрахунку з різних тем, і може бути виконана після вивчення всіх тем курсу, оцінюється вона після закінчення третього модуля і оцінка за виконання розрахунково-графічної роботи, додається до підсумкової модульної оцінки, переведеної за шкалою ECTS.

## **ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ**

Робота оформляється на листах А4 з однієї сторони, поля: з лівого боку – 20 мм, з правого боку – 10 мм, зверху – 20 мм, знизу – 20 мм. Завдання повинні бути виконані акуратно, розбірливим почерком (або надруковані), з детальними поясненнями та всіма проміжними розрахунками. В кінці розрахункового завдання пишеться висновок (відповідь).

Вимоги до комп'ютерного набору розрахункової роботи:

- гарнітура шрифту – Times New Roman;
- кегль шрифту (розмір) – 14;
- міжрядковий інтервал – полуторний;
- абзац – 1,25 см;
- розташування тексту роботи – вирівнювання по ширині;
- міжрядковий інтервал між заголовком (назвою розділу чи підрозділу) і текстом повинна дорівнювати 1 інтервалу.

Приклад оформлення титульної сторінки розрахунково-графічної роботи наведено у Додатку А.

Повністю оформлена і виконана розрахункова робота подається на кафедру в термін, що визначений у плані-графіку виконання розрахункової роботи для перевірки її викладачем. Якщо робота виконана не вчасно без поважних причин, то студенту ставиться 0 балів («незадовільно») і він повинен виконати додатково один з варіантів, який вкаже викладач. Розрахункова робота оцінюється після особистої співбесіди з викладачем. В разі зауважень з боку викладача, робота повинна бути доопрацьована в зазначений термін і подана на перевірку. До підсумкового контролю допускаються лише студенти, що вчасно здали і захистили свою роботу.



Варіант розрахунково-графічної роботи видається студенту викладачем (згідно порядкового номеру в списку академічної групи або в інший спосіб).

### ЗАВДАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Створити тривимірну модель валу № 1, представленого на рис.1.1, за числовими даними, наведеними в табл. 1.1.

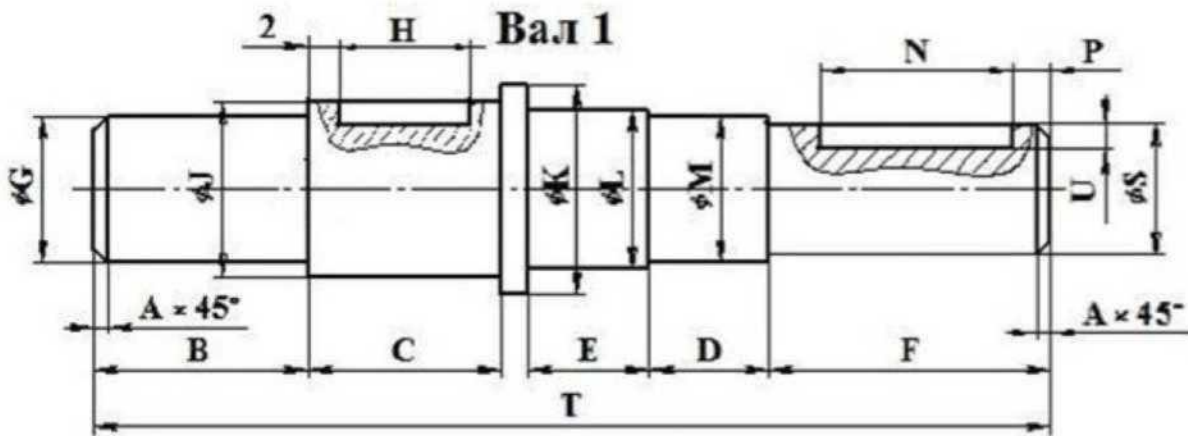


Рисунок 1.1. Зразок валу №1

Таблиця 1.1. - Чисельні дані варіантів для виконання лабораторної (R – радіус пазу)

Варіант	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T	U
1	2	42	30	24	20	52	35	26	36	42	35	32	40	6	3	26	173	6
2	3	45	32	23	20	50	35	28	38	44	35	34	38	5	4	28	175	5
3	2	50	38	25	20	48	40	34	46	52	40	38	36	6	4	32	186	6
4	4	48	35	24	20	52	40	31	42	48	40	36	40	5	4	30	184	5
5	2	44	34	23	20	50	35	30	41	47	35	33	38	6	3	27	176	6
6	3	43	35	26	20	53	35	31	42	48	35	32	41	5	4	26	182	5
7	2	45	32	25	20	54	35	28	38	44	35	34	42	6	3	28	181	6
8	4	42	33	24	20	52	35	29	40	46	35	32	40	5	4	26	176	5
9	2	46	36	26	20	55	35	32	43	49	35	34	43	6	3	29	188	6
10	3	44	36	25	20	56	35	32	43	49	35	33	44	5	4	27	186	5
11	2	46	33	24	20	54	35	29	40	46	35	34	42	6	3	29	182	6
12	3	45	38	23	20	55	40	34	46	52	40	34	43	5	4	28	186	5

Результат виконання завдання наведено на рисунку 1.2

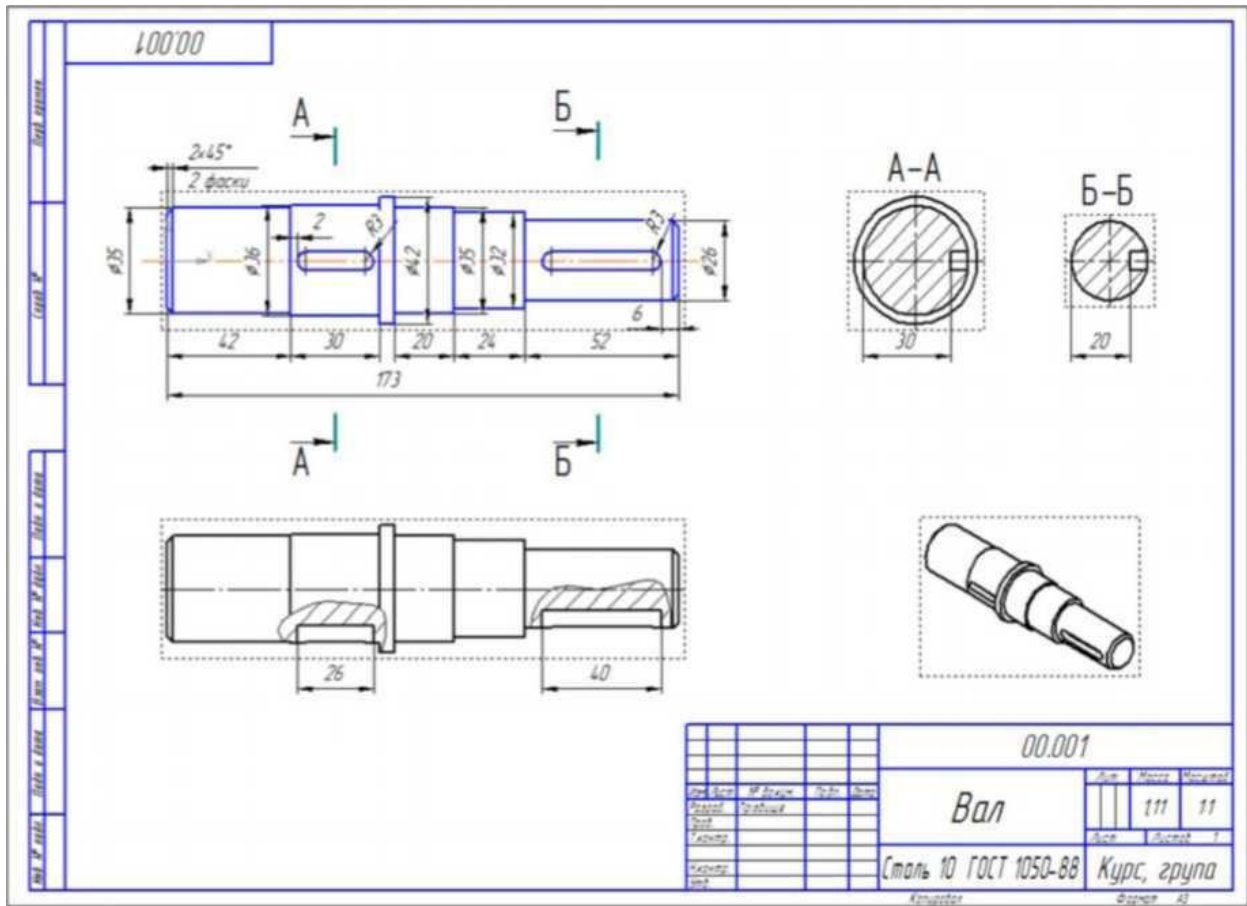


Рисунок 1.2 – Результирующее креслення

## ДОДАТОК А

Титульна сторінка розрахунково-графічної роботи

**Чернігівський національний технологічний університет**  
**Кафедра кібербезпеки та математичного моделювання**

# **Розрахунково-графічна робота** **з дисципліни „Інженерна та комп’ютерна** **графіка”**

*варіант № \_\_\_\_\_*

виконав(ла)  
студент(ка)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім’я, по-батькові)  
перевірив

\_\_\_\_\_  
оцінка \_\_\_\_\_ балів

Підпис викладача \_\_\_\_\_

Чернігів 201\_

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Абраш М. Таинства программирования графики. – К.: ЕвроСИБ, 2002. – 512 с.
2. Анісімов В.А., Терещенко В.М., Кравченко І.В. Основні алгоритми обчислювальної геометрії: Навч. посібн. – К.: Київський університет, 2002. – 82 с.
3. Баяковский Ю.М. Начальный курс OpenGL. – М.: Планета знаний, 2007. – 219 с.
4. Блінова Т.О., Порєв В.М. Комп'ютерна графіка. – К.: Юніор, 2004. – 456 с.
5. Богуславский А.А. С++ и компьютерная графика. – М.: Компьютер Пресс, 2003. – 352 с.
6. Божко А.Н., Жук Д.М., Маничев В.Б. Компьютерная графика: Учеб.пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 392 с.
7. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. – М.: Высш. шк., 2002. – 840с.
8. Веселовська Г.В., Ходаков В.Є., Веселовський В.М. Комп'ютерна графіка. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. – 584 с.
9. Голованов Н. Н. и др. Компьютерная геометрия: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Академия, 2006. – 512 с.
10. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 232 с.
11. Евченко А.И. OpenGL и DirectX. Программирование графики. – СПб.: Питер, 2006. – 349 с.
12. Иванов В. П., Батраков А.С. Трёхмерная компьютерная графика. – М.: Радио и связь, 1995. – 223 с.

13. Краснов М.В. OpenGL. Графика в проектах Delphi. – СПб.: БХВ-Петербург, 2000. – 354 с.
14. Ласло М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++. – М.: Бином, 1997. – 304 с.
15. Мандельброт Д. Фрактальная геометрия природы. – Ижевск: РХД, 2002. – 480 с.
16. Михайлюк М.В. Основы компьютерной графики: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. техн. ун-та, 2002. – 80 с.
17. Морозов А. Д. Введение в теорию фракталов. – М.: Изд-во Инст. комп. исслед., 2002. – 160 с.
18. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.
19. Ньюмен У., Спрул Р. Основы интерактивной машинной графики. – М.: Мир, 1976. – 574 с.
20. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработка изображений. – М.: Радио и связь, 1986. – 400 с.
21. Осипов Д. Графика в проектах Delphi. – СПб.: Символ-Плюс, 2008. – 648 с.
22. Петровичев Е.И. Компьютерная графика: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2003. – 207 с.
23. Поляков А.Ю., Бруснецов В.А. Методы и алгоритмы компьютерной графики в примерах на Visual C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 547 с.
24. Порев В.М. Компьютерная графика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.
25. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. – М.: Мир, 1989. – 512 с.

26. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. – М.: Мир, 2001. – 604 с.
27. Романюк О.Н. Комп'ютерна графіка: Навч. посібн. – Вінниця: ВДГУ, 2001. – 130 с.
28. Сиденко Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: Учеб. пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2008. – 220 с.
29. Тихомиров Ю.В. OpenGL. Программирование трехмерной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 304 с.
30. Херн Д., Бейкер М. Компьютерная графика и стандарт OpenGL. М.: Вильямс, 2005. – 1158 с.
31. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. – СПб.: Питер, 2002. – 1088 с.
32. Шикин Е.В., Плисс А.И. Кривые и поверхности на экране компьютера. – М.: Диалог МИФИ, 1996. – 240 с.
33. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели. – М.: Диалог МИФИ, 2000. – 464 с.
34. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. – М.: Издательский дом „Вильямс”, 2001. – 592 с.
35. S. R. Buss. 3-D Computer Graphics. A Mathematical Introduction with OpenGL. Cambridge University Press, 2003
36. J. D. Foley, et al. Computer Graphics. Principles and Practice in C. Addison Wesley. 1995
37. D. Shreiner, M. Woo, J. Neider, T. Davis. OpenGL Programming Guide. The Official Guide to Learning OpenGL. Version 2, 5th Edition. Addison Wesley, 2006

## Допоміжна

1. Аммерал Л. Машинная графика: В 4 кн. – М.: СолСистем, 1992.
2. Гайдуков С.А. OpenGL. Профессиональное программирование трехмерной графики на C++. – СПб.: Питер, 2004. – 716 с.
3. Гилой В. Интерактивная машинная графика. – М.: Мир, 1981. – 380 с.
4. Симонович С.В., Евсеев Г.А., Алексеев А.Г. Специальная информатика: Учебное пособие – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. – 480 с.
5. Тарасов И.А. Основы программирования в OpenGL. Учебный курс. – М. «Горячая Линия – Телеком», 2001. – 188с.
6. Фоли Дж., ван Дэм А. Основы интерактивной машинной графики: В 2 кн. – М.: Мир, 1987.
7. Эгрон Д. Синтез изображений. Базовые алгоритмы. – М.: Радио и связь, 1993. – 216 с.

## Ресурси ІНТЕРНЕТ

1. [www.codeguru.com](http://www.codeguru.com)
2. [www.graphicon.msu.su](http://www.graphicon.msu.su)
3. [www.graphicon.ru](http://www.graphicon.ru)
4. <http://algotlist.by.ru/maths/geom/raznoye/index.html>
5. <http://fraktali.849pm.com/fracpc.html>
6. [http://www.codemanager.com/index\\_rus.shtml](http://www.codemanager.com/index_rus.shtml)
7. <http://cgw.pennnet.com/>
8. <http://www.sciencedirect.com>
9. <http://www.geom.umn.edu/software/cglist/>