

Затверджено науково-методичною  
радою Державного університету  
«Житомирська політехніка»  
протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для самостійної роботи студентів  
навчальної дисципліни

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

для студентів освітнього рівня «БАКАЛАВР»  
денної форми навчання

спеціальності: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризоване управління енергетичними  
системами»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації  
ім. проф. Б.Б.Самотокіна

Робочу програму схвалено на  
засіданні кафедри механічної  
інженерії протокол  
від «\_\_» серпня 2023 р.  
№\_\_  
Завідувач кафедри  
механічної інженерії  
\_\_\_\_\_ О.Л. Мельник

Розробник: к.т.н., доцент кафедри механічної інженерії Глембоцька Л.Є.

Житомир  
2023

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
УМОВНІ ПОЗНАЧКИ	5
1. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ	6
2. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ НА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНІ РОБОТИ	10
ЗАВДАННЯ 1.	10
ТОЧКА В ДВОХ ПЛОЩИНАХ ПРОЕКЦІЙ	
ЗАВДАННЯ 2.	14
ПРЯМА В СИСТЕМІ ПЛОЩИН ПРОЕКЦІЙ	
ЗАВДАННЯ 3	18
ПЕРЕТИН ПОВЕРХОНЬ ПЛОЩИНОЮ	
ЗАВДАННЯ 4	25
МОДЕЛЬ	
ЗАВДАННЯ 5	31
СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА	

## ПЕРЕДМОВА

Нарисна геометрія, інженерна графіка займає особливе місце в системі професійної підготовки інженерно-технічних фахівців у галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», оскільки вона є підґрунтям для опанування професійно-орієнтованих дисциплін.

У той же час, вона є однією з перших інженерних дисциплін, що вивчаються студентами вищих навчальних закладів. Курс інженерної графіки базується на теоретичних та практичних основах нарисної геометрії, яка розробляє методи побудови графічних моделей тривимірного простору на площині.

Комп'ютеризація різних галузей народного господарства, широке використання електронно-обчислювальної техніки, дисплеїв та графопобудовників створили можливості для виконання зображень за допомогою персональних комп'ютерів.

Нарисна геометрія, інженерна графіка – це дисципліна, яка складається із двох частин нарисної геометрії та інженерної графіки.

**Мета і завдання вивчення дисципліни** – полягає у розвитку просторового мислення та здібностей до аналізу геометричних форм, засвоєнні основних положень стандартів, опануванні кресленням як засобом передачі графічної інформації.

### **Головні завдання дисципліни:**

- дати студентам необхідні теоретичні знання із закономірностей побудов просторових форм (сукупності точок, ліній та поверхонь) на площині;
- сформулювати практичні навички щодо виконання зображень різноманітних сполучень геометричних форм на площині, а також уміти проводити дослідження та їх вимірювання, при цьому, припускаючи перетворення зображень;
- розвинути у студентів просторове мислення, розв'язуючи математичні задачі в графічній інтерпретації;
- навчити студентів створювати проєкції об'єкта, який відповідав би наперед заданим геометричним та іншим вимогам;

- розкрити теоретичні основи побудови зображень на машинобудівних креслениках, необхідні для їх виконання і читання на основі методів прямокутного проєкціювання;
- сформувані практичні навички оформлення технічної документації;
- дати студентам необхідні основи проєктування і конструювання машин та механізмів;
- навчити студентів працювати із стандартами СКД та довідниковою літературою;
- розвинути у студентів творчі здібності, вміння відображати власні ідеї за допомогою зображень, сформувані інтерес до науково-дослідницької роботи, а також самостійність та відповідальність у роботі.

У процесі вивчення дисципліни студент повинен сформувані у себе систему теоретичних знань у вигляді основних закономірностей, правил, понять, які розкривають зміст даної дисципліни.

Після опанування цієї дисципліни студент повинен **знати**:

- методи побудови зображень просторових об'єктів на площині;
- способи розв'язання задач, що пов'язанні із просторовими об'єктами;
- способи побудови зображень технічних деталей, виробів тощо;
- основні положення стандартів щодо оформлення та виконання креслеників, схем і текстових конструкторських документів;

**уміти**:

- аналізувати форми предметів;
- визначати положення та натуральні величини їх елементів, відстані між ними;
- виконувати і читати зображення предметів на основі методу прямокутного проєкціювання;
- виконувати кресленики деталей, що входять до складаної одиниці;
- виконувати і читати кресленики за спеціальністю.

Завданням вивчення нарисної геометрії, інженерної графіки є також формування у студентів логіки наукового мислення, системного розуміння і сприйняття матеріалу у взаємозв'язку з іншими навчальними дисциплінами та

виробничим досвідом, умінням аналізувати зображення на креслениках, аргументувати власні положення.

Таблиця 1

### УМОВНІ ПОЗНАЧКИ

№ з/п	Назва	Умовна позначка
<i>В системі прямокутних проєкцій</i>		
1	Основні площини проєкцій: горизонтальна фронтальна профільна	$\Pi_1$ або $H$ $\Pi_2$ “ $V$ $\Pi_3$ “ $W$
2	Додаткові площини проєкцій	$Q, T, Q \dots$
3	Початок осей проєкцій	$O$
4	Осі проєкцій на кресленні	$X, Y, Z$
5	Осі проєкцій при заміні площин проєкцій	$X_1, X_2 \dots$
6	Точки в натурі (розташовані в просторі)	$A, B, S \dots I, II$
7	Проєкції точок на основних площинах проєкцій: горизонтальні фронтальні профільні	$A_1, B_1 \dots I_1, 2_1$ або $a, b \dots I,$ $2$ $A_2, B_2 \dots I_2, 2_2$ або $a', b' \dots I'$ $, 2'$ $A_3, B_3, \dots I_1, 2_1$ або $a'', b'' \dots$ $I''2''$
8	Проєкції точок на додаткові площини проєкцій	$A_4, B_4, \dots$ або $a_\theta, a_T$
9	Точки на розгортках	$A^0, B^0 \dots$
10	Прямі лінії окремого положення (в просторі і на кресленні): горизонтальні фронтальні профільні	$H(h_1, h_2)$ або $G(g, g')$ $F(f_1, f_2)$ $F(f, f')$ $J(j_1, j_2)$ $J(j, j')$
11	Площина: у просторі на кресленні	$P, R, Q \dots p_1,$ $p_2 \dots p, p'$

12	Сліди площини у просторі	$G_p, F_p$
13	Сліди площини на кресленні	$g_p, g_p', F_p, f_p \dots$
14	Точка сходження слідів площин	$K_p$
15	Плоскі кути	$\square, \square, \square$
<i>Умовні позначення операцій (знаки)</i>		
16	Перпендикулярність	$\perp$
17	Паралельність	$\parallel$
18	Збігаються	$\square$
19	Безмежність	$\square$
20	Перетин двох геометричних елементів	$\square$
21	Кут	$\square$
22	Прямий кут	$\sphericalangle$
23	Рівняння	$=$
24	Більше	$>$
25	Менше	$<$
26	Трикутник	$\Delta$
27	Належність	$\square$
28	Наслідок геометричної побудови	$=$
29	Подібність	$\square$

## 1. Загальні правила виконання розрахунково-графічних робіт

У відповідності з діючим навчальним планом із нарисної геометрії, інженерної графіки передбачаються лекції і практичні заняття (для студентів заочної форми навчання під час настановної сесії), самостійна робота, яка включає виконання розрахунково-графічних робіт, залік. До заліку допускаються студенти у яких розрахунково-графічні роботи виконані і захищені. Якщо під час

захисту встановлено, що розрахунково-графічні роботи виконані не самостійно, то студентові видається нове завдання.

Графічні роботи – основний засіб із закріплення теоретичного матеріалу і здобуття практичних навичок виконання креслеників.

Кожна розрахунково-графічна робота уявляє собою набір креслеників, виконаних за індивідуальним завданням і оформлених у відповідності з викладеними вимогами. Завдання на розрахунково – графічну роботу повинно відповідати номеру варіанта, який визначається, як номер запису прізвища студента за списком у журналі (**для заочної форми навчання** – варіант за яким студент виконує розрахунково-графічні роботи вибирається за таблицею 2, за двома останніми цифрами залікової книжки).

Усі кресленики, що входять до складу розрахунково-графічних робіт, оформляються згідно з діючими стандартами: формат кресленика повинен відповідати ГОСТ 2.301-68, масштаби ГОСТ 2.302-68, лінії ГОСТ 2.303-68, написи ГОСТ 2.304-81, основний напис – ГОСТ 2.104-68.

В графі «Позначення документа» основного напису вписується літерночислове сполучення.

**Наприклад:**

**151 КІТМР. 442 001. 002 –ХХ**

де 152 – спеціальність «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»;

КІТМР – факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки;

4 – технічні науки;

42 – розрахунково-графічні роботи;

001 – номер теми (перша тема);

002 – номер розрахунково-графічної роботи (друга робота); ХХ – номер варіанта.

Кресленики розрахунково – графічних робіт потрібно складати до формату А4 (297x210), оздобити титульним аркушем та скріпити. Титульний аркуш

розрахунково – графічних робіт оформлюється згідно зразка у відповідності з ГОСТ 2.304 – 81 (рис. 1).

Виконувати завдання розрахунково – графічних робіт необхідно в тій послідовності, в якій вони приведені у навчально-методичних вказівках.

Кожне завдання розрахунково – графічної роботи виконують на окремому аркуші формату А3, тільки на одній стороні аркуша кресленика. А також, усі побудови необхідно виконувати олівцем і спочатку для більшої точності тонкими лініями (твердим олівцем), а потім обвести м'яким.

Таблиця 2

### Вибір варіанта на контрольну роботу (заочна форма навчання)

Передостання цифра залікової книжки	Остання цифра залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	11	21	6	16	1	11	21	6	16
1	2	12	22	7	17	2	12	22	7	17
2	3	13	23	8	18	3	13	23	8	18
3	4	14	24	9	19	4	14	24	9	19
4	5	15	25	10	20	5	15	25	10	20
5	6	16	1	11	21	6	16	1	11	21
6	7	17	2	12	22	7	17	2	12	22
7	8	18	3	13	23	8	18	3	13	23
8	9	19	4	14	24	9	19	4	14	24
9	10	20	5	15	25	10	20	5	15	25

Таблиця 3

### Критерії оцінювання знань

Елементи модуля та критерії його оцінювання	Кількість балів
---	-----------------

Графічна контрольн	<p>робота: робота виконана у повному обсязі без помилок з дотриманням стандартів при оформленні – СКД у роботі допущені незначні недоліки, оформлення відповідає стандартам –</p> <p>– СКД робота виконана з грубими помилками, оформлення не відповідає</p> <p>– СКД</p>	<p>9-10</p> <p>7-8</p> <p>0-6</p>
Розрахунково-графі	<p>на робота: робота виконана у повному обсязі без помилок, повна відповідь на запитання при захисті роботи</p> <p>робота виконана у повному обсязі з деякими неточностями, неповна відповідь на запитання при захисті</p> <p>робота виконана у повному обсязі з незначними помилками, неповні відповіді на запитання при захисті роботи</p> <p>робота виконана із незначними помилками, при захисті студент дає незадовільну відповідь</p> <p>робота виконана не в повному обсязі із значними помилками, при захисті</p> <p>– незадовільна відповідь на запитання (робота виконана, але студент не може її пояснити – несамотійне виконання)</p>	<p>10</p> <p>8-9</p> <p>7</p> <p>6</p> <p>0–5</p>
Творча робота: –	<p>студент вільно володіє матеріалом курсу, розрахунково-графічні роботи носять творчий характер</p> <p>студент приймає активну участь на</p> <p>– практичних заняттях</p>	<p>10</p> <p>5</p>

*Міністерство освіти і науки України  
Державний університет "Житомирська політехніка"  
Кафедра галузевого машинобудування*

*Розрахунково-графічні роботи  
Інженерна і комп'ютерна графіка  
151 КІТМР. 442 000. 000 – ХХ*

*Керівник:*

*к.т.н., доцент кафедри ГМ*

*Л.Є. Глембоцька*

*Виконавець:*

*студент 1 курсу гр. АТ-18*

*О.П. Петренко*

*Житомир – 2019*

Рис. 1. Зразок титульного аркуша

## 2. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ НА РОЗРАХУНКОВО- ГРАФІЧНІ РОБОТИ

### ЗАВДАННЯ 1

#### ТОЧКА В СИСТЕМІ ДВОХ ПЛОЩИН ПРОЕКЦІЙ

(приклад завдання рис. 2)

##### 1.1. Мета виконання завдання:

- закріпити теоретичні знання на практиці;
- виробити уміння реалізації зв'язку теорії зі практикою; будувати кресленики точок;
- виробити навички з виконання і читання креслеників основних геометричних елементів.

##### 1.2. Вихідні дані до завдання

Завдання складається з двох задач: 001, 002 (табл. 4):

001. Побудувати епюр точок, заданих в табл. 1. Вказати місце їх розташування в системі двох площин проекцій.

002. Побудувати наочне зображення (косокутну фронтальну диметрію) заданих точок.

Таблиця 4

Варіант	Координати точки (x, y, z)					
	A	B	C	D	E	F
1	10, 40, -25	25, 20, 35	90, -40, -20	70, -20, 30	55, 0, 25	35, 20, 0
2	15, -30, 0	35, -20, 35	65, 40, 30	75, 0, 40	85, 40, -20	95, -20, -30
3	10, 40, 20	30, 20, -30	45, 0, -25	60, -20, 0	75, -20, -35	90, -40, 25
4	5, 20, 30	15, -40, 20	25, 0, -35	35, -40, -30	65, 20, -35	85, 30, 0
5	15, -20, 30	25, -40, -25	45, 0, 30	60, -20, 45	75, 40, 0	90, 40, -20
6	10, -40, 30	25, -40, 0	40, -20, -45	55, 0, -30	75, 40, 25	85, 20, -30
7	20, 40, -30	30, -40, -40	50, -20, 25	65, 20, 0	75, 0, 35	90, 20, 30
8	10, 20, 0	25, 20, -35	40, -20, -35	55, -40, 30	80, 20, 30	90, 0, 30

9	10, -20, -30	25, 0, -35	35, -20, 0	50, 20, -25	70, 40, 40,	80, -40, 30
10	10, 0, -30	90, -20, 0	20, -20, -30	45, 40, -30	60, 20, 35	75, -20, 35
11	95, -20, -30	85, 40, -20	75, 0, 30	65, 40, 30	35, -20, 35	15, -30, 0
12	90, -40, 25	75, -20, -35	60, -20, 0	45, 0, -25	30, 20, -30	10, 40, 20
13	85, 30, 0	65, 20, -35	35, -40, -30	55, 0, -30	15, -40, 20	5, 20, 30
14	35, 20, 0	55, 0, 25	70, -20, 30	25, 0, -30	25, 20, 35	10, 40, -25
15	90, 40, -30	75, 40, 0	60, 20, 45	90, -40, -20	25, -40, -25	15, -20, 30
16	85, 20, -30	75, 40, 25	55, 0, -30	45, 0, 30	25, -40, 0	10, -40, 30
17	90, 20, 30	75, 0, 35	65, 20, 0	40, -20, -45	30, -40, -40	20, 40, -30
18	90, 0, 30	80, 20, 30	55, -40, 30	50, -20, 25	25, 20, -35	10, 20, 0
19	80, -40, 30	70, 40, 40	50, 20, -25	40, -20, -35	25, 0, -35	10, -20, -30
20	75, -20, 35	60, 20, 35	45, 40, -30	35, -20, 0	90, -20, 0	10, 0, -30
21	10, 0, -30	90, -20, 0	20, -20, -30	20, -20, -30	60, 20, 35	75, -20, 35
22	10, -20, -30	25, 0, -35	35, -20, 0	45, 40, -30	70, 40, 40	80, -40, 30
23	10, 20, 0	25, 20, -35	40, -20, -35	50, 20, -25	80, 20, 30	90, 0, 30
24	20, 40, -30	30, -40, -40	50, -20, 25	55, 40, 30	75, 0, 35	90, 20, 30
25	10, -40, 30	25, -40, 0	40, -20, -45	65, 20, 0	75, 40, 25	85, 20, -30

### Методичні поради

1. Положення точки в просторі визначається її проєкціями на дві взаємно перпендикулярні площини проєкцій.
2. Фронтальна і горизонтальна проєкції точки завжди розташовані на одній вертикальній лінії проєкційного зв'язку.
3. Залежно від положення точки в тій чи іншій чверті буде визначатися розташування її проєкцій на епюрі:
  - а) якщо точка розташована в першій чверті, то горизонтальна проєкція точки – під віссю проєкцій, якщо точка розташована в другій чверті, а фронтальна – над віссю;
  - б) якщо точка розташована в другій чверті, то обидві проєкції точки – горизонтальна і фронтальна – над віссю проєкцій;
  - в) якщо точка розташована в третій чверті, то горизонтальна проєкція точки – над віссю проєкцій, а її фронтальна проєкція – під віссю;
  - г) якщо точка розташована в четвертій чверті, то і горизонтальна, і фронтальна проєкції розташовані під віссю проєкцій.

4. Якщо точка розташована в тій чи іншій чверті простору, то її координати  $Y$  і  $Z$  мають такі знаки:

Чверть простору	Знаки координат	
	$Y$	$Z$
Перша	+	+
Друга	-	+
Третя	-	-
Четверта	+	-

**Житомирська  
політехніка**

**Міністерство освіти і науки України  
Державний університет «Житомирська політехніка»**

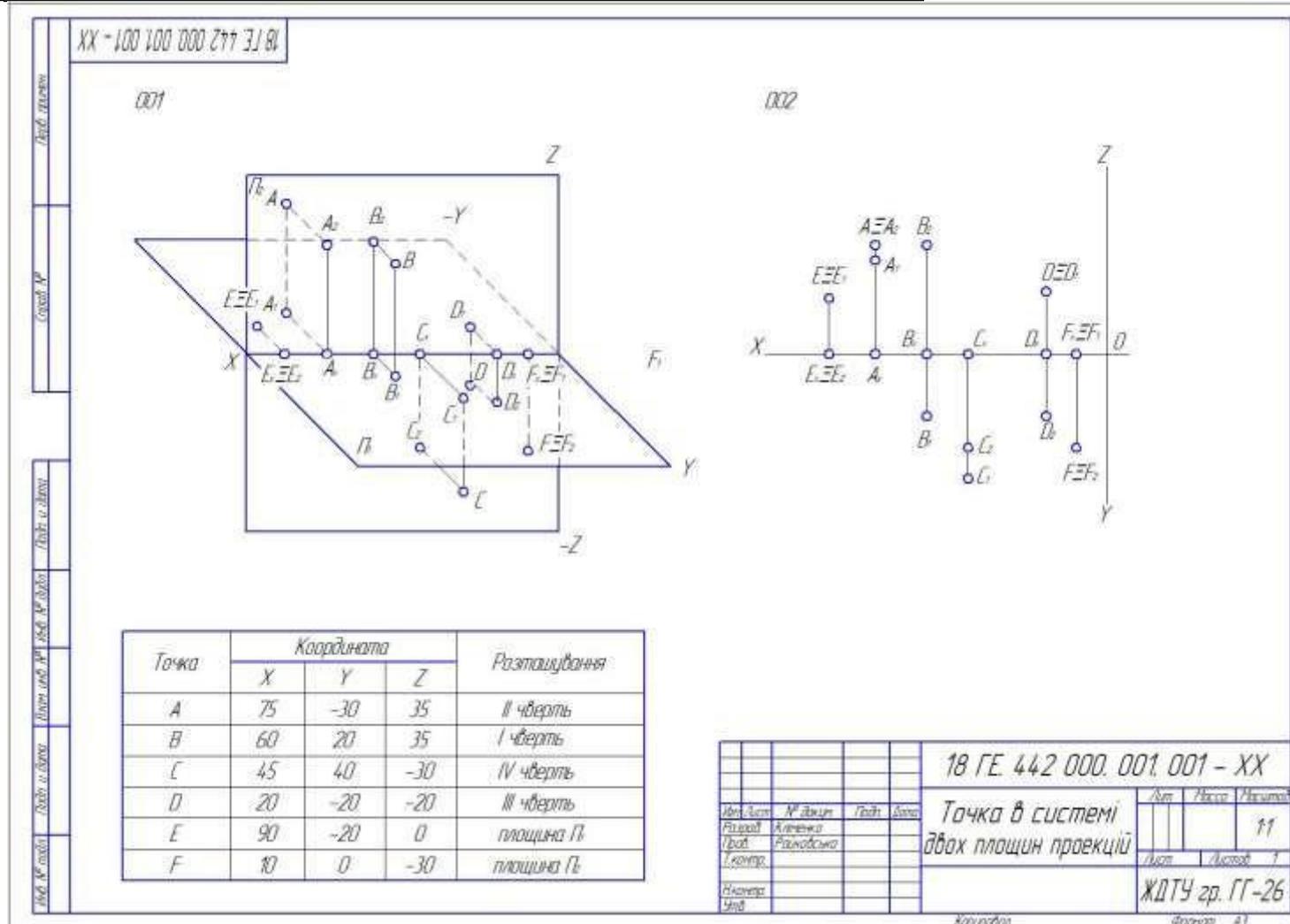


Рис. 2. Приклад завдання 1

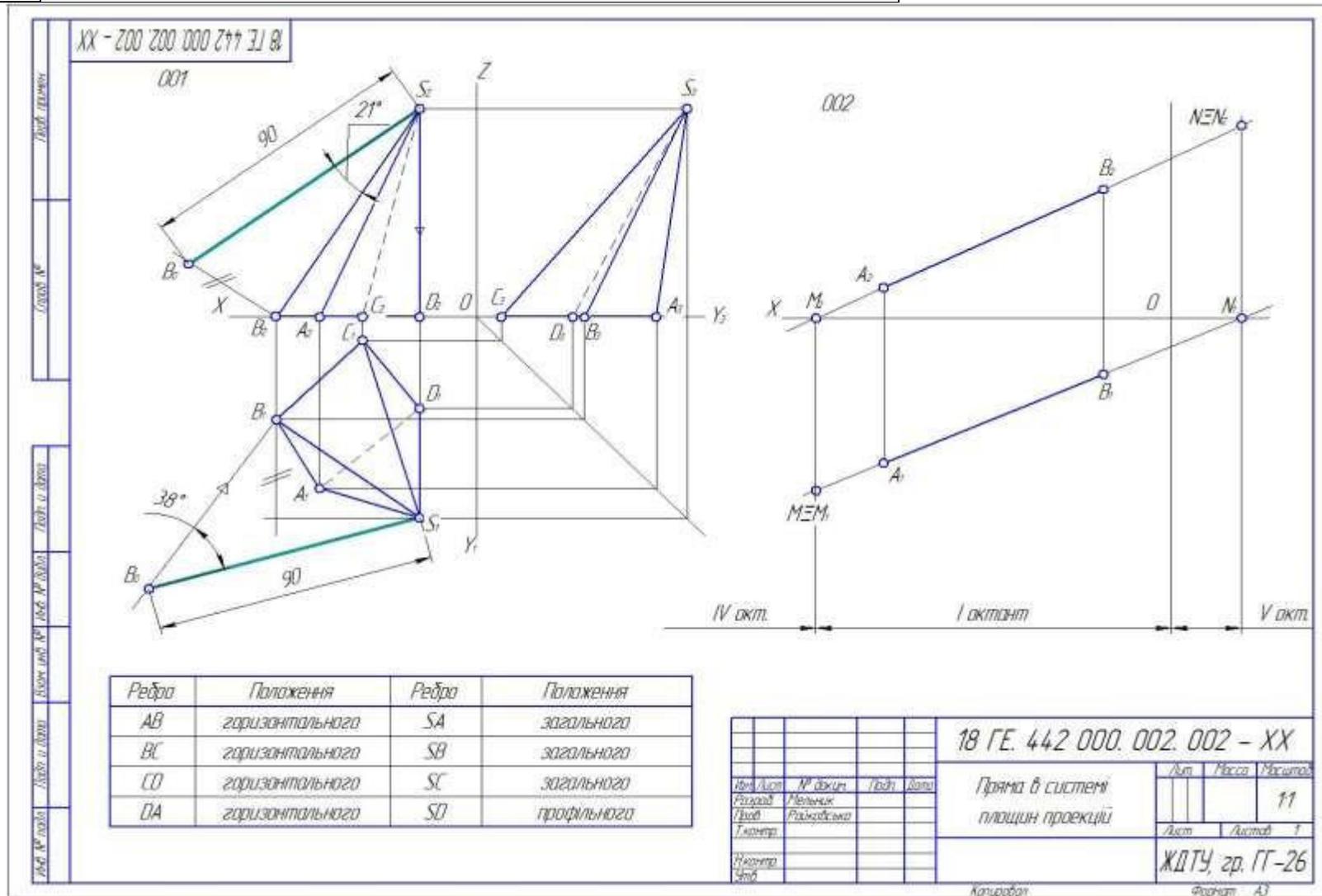


Рис. 3. Приклад завдання 2

**ЗАВДАННЯ 2****ПРЯМА В СИСТЕМІ ПЛОЩИН ПРОЕКЦІЙ**

(приклад завдання рис. 3)

*2.1. Мета виконання завдання:*

- закріпити теоретичні знання на практиці;
- виробити вміння реалізації зв'язку теорії зі практикою; будувати кресленики точок;
- виробити навички з виконання і читання креслеників основних геометричних елементів.

*2.2. Вихідні дані до завдання.*

Завдання складається з двох задач:

001. Побудувати три проекції багатогранної піраміди, встановити положення всіх ребер стосовно площин проекцій. Визначити дійсну величину і кути нахилу ребра загального положення (на кресленіку зображено стовщеною лінією) до площин проекцій  $\Pi_1$  і  $\Pi_2$ .

Дані для завдання таблиця 5.

002. Побудувати сліди прямої  $L$ , заданої точками  $A$  і  $B$ . Вказати, через які октанти проходить пряма.

Дані для завдання взяти з таблиці 6.

**Методичні поради**

1. Кожна пряма в просторі проєкціюється на площину проєкцій у вигляді прямої лінії.

2. Пряма в просторі визначається двома точками, які належать цій прямій. Тому для побудови проєкцій прямої лінії досить обмежитися проєкціюванням на площини проєкцій  $\Pi_1$  і  $\Pi_2$  будь-яких двох точок, що належать їй. Сполучивши прямими лініями однойменні проєкції цих двох точок, отримаємо горизонтальну і фронтальну проєкції відрізків.

3. Слідами прямої називають точки перетину її з площинами проєкцій. Горизонтальним слідом називають точку її перетину з горизонтальною площиною проєкцій. Умовимося горизонтальний слід позначати точкою –  $M$ , його проєкції –  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ .

4. Фронтальним слідом прямої називають точку її перетину з фронтальною площиною проєкцій. Умовимося фронтальний слід позначати літерою  $N$ , його проєкції –  $N_1, N_2, N_3$ .

5. Справжню величину відрізка довільної прямої за його проєкціями визначають як гіпотенузу прямокутного трикутника, побудованого на одній проєкції як на катеті. Другим катетом трикутника є різниця відстаней кінцевих точок відрізка від тієї площини проєкцій, проєкція на яку прийнята за перший катет.

6. Кут між проєкцією і справжньою величиною відрізка є кутом між прямою і відповідною площиною проєкцій:  $\alpha$  – кут між прямою і площиною проєкцій  $\Pi_1$ ;  $\beta$  – кут між прямою і площиною проєкцій  $\Pi_2$ ;  $\gamma$  – кут між прямою і площиною  $\Pi_3$ .

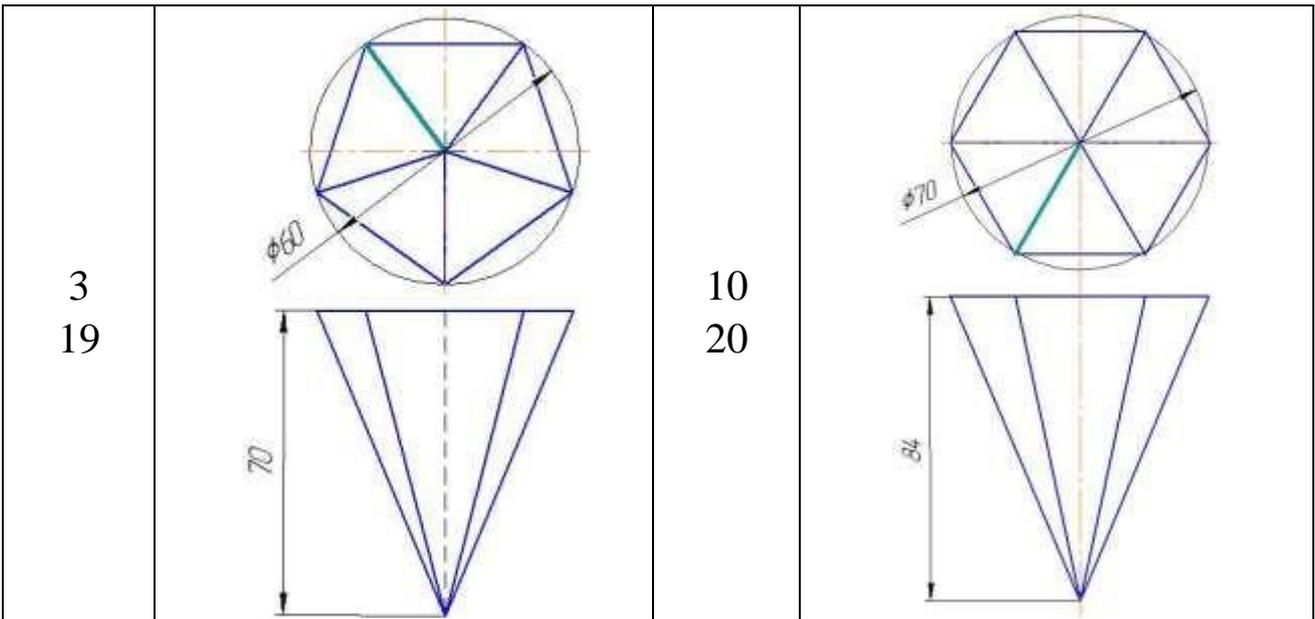
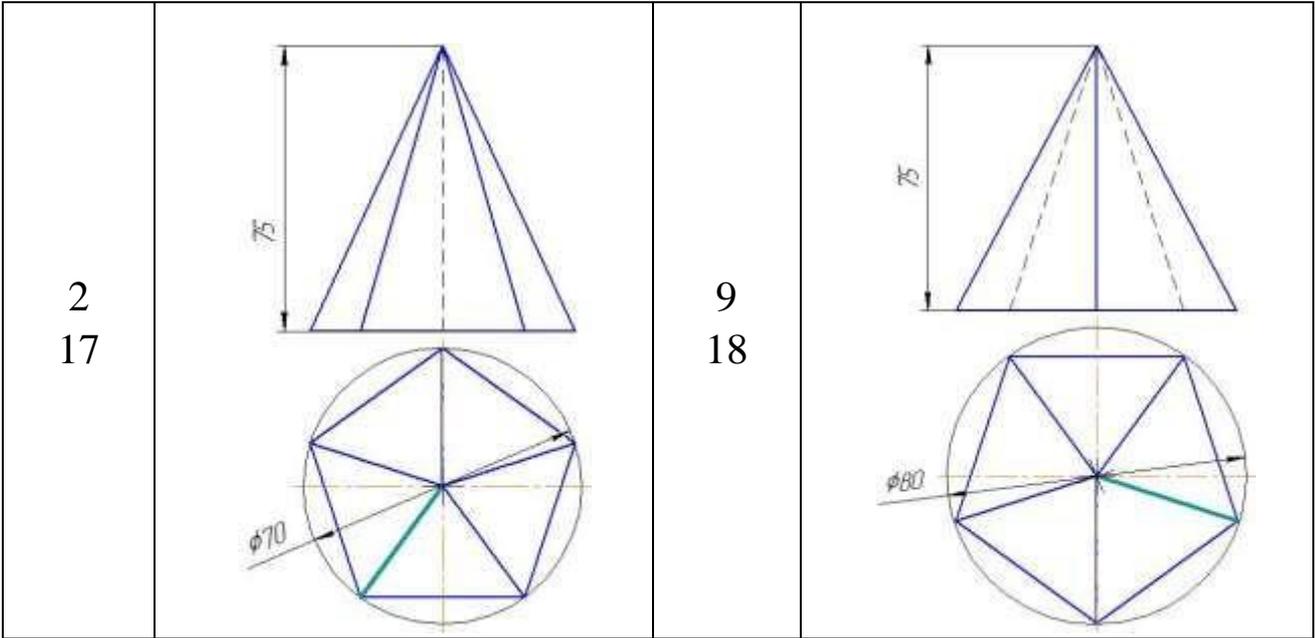
7. Декілька площин (але не менше трьох), які перетинаються в якійсь точці, утворюють пірамідальну поверхню.

Пірамідою називають багатогранник, усі грані якого, крім однієї, мають спільну вершину; її називають вершиною пірамідою звичайно піраміду задають на кресленні проєкціями її основи і вершини.

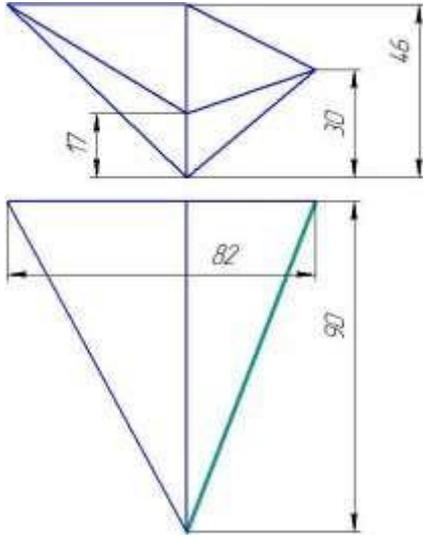
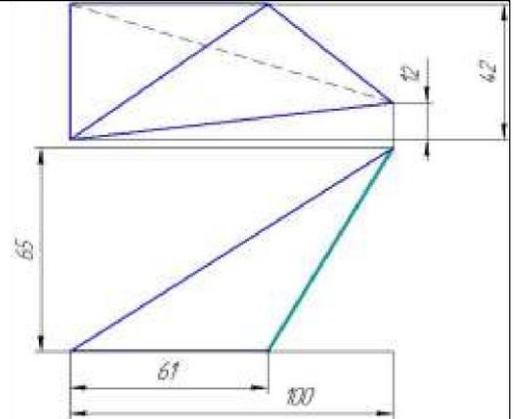
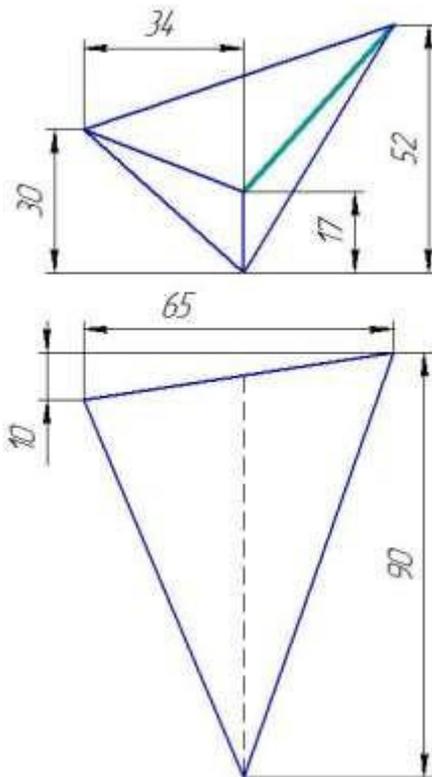
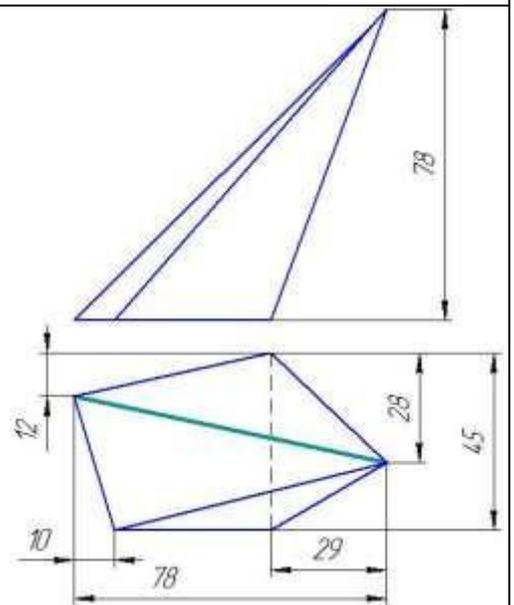
8. При побудові проєкцій багатогранників необхідно визначити взаємну видимість їх ребр і невидимі ребра накреслити штриховими лініями.

Таблиця 5

Варіант	Зображення піраміди	Варіант	Зображення піраміди
1 15		8 16	



4 21		11 22	
5 23		12 24	

6  
2513  
267  
2714  
28

Житомирська політехніка	Міністерство освіти і науки України Державний університет «Житомирська політехніка»
----------------------------	--

Таблиця 6

Варіант	Точка (X, Y, Z)		Варіант	Точка (X, Y, Z)	
	A	B		A	B
1	40, 5, 55	0, 50, 10	16	105, 0, 95	80, 75, 30
2	20, 10, 20	75, 20, 50	17	40, 65, 20	0, 10, 50
3	85, 20, 80	25, 40, 20	18	70, 20, 10	25, 50, 30
4	85, 42, 0	25, 62, 20	19	0, 15, 40	60, 60, 75
5	10, 20, 25	55, 50, 10	20	35, 70, 0	60, 40, 20
6	65, 25, 70	0, 40, 40	21	25, 5, 70	66, 30, 30
7	40, 70, 5	0, 30, 30	22	25, 15, 60	65, 50, 15
8	42, 72, 0	0, 32, 33	23	70, 25, 5	15, 55, 35
9	55, 0, 30	0, 10, 60	24	15, 70, 0	60, 40, 20
10	45, 55, 10	0, 25, 35	25	30, 35, 5	75, 10, 50
11	45, 0, 60,	80, 45, 15	26	0, 10, 55	15, 60, 10
12	0, 65, 0	15, 20, 50	27	25, 30, 30	65, 10, 50
13	25, 30, 50	65, 50, 10	28	85, 0, 65	60, 65, 10
14	8, 50, 10	62, 0, 60	29	70, 5, 65	10, 20, 30
15	0, 50, 10	25, 0, 60	30	50, 5, 70	10, 30, 30

### ЗАВДАННЯ 3

#### ПЕРЕТИН ПОВЕРХНІ ПЛОЩИНОЮ

(приклад завдання рис. 4.5)

##### 3.1. Мета виконання завдання:

- закріпити теоретичні знання на практиці;
- виробити уміння реалізації зв'язку теорії зі практикою; будувати кресленики поверхонь;
- виробити навички з виконання і читання креслеників поверхонь.

##### 3.2. Вихідні дані до завдання.

Завдання складається з двох задач:

01. Побудувати ортогональні проекції лінії перетину та фігури перерізу геометричного тіла фронтально-проєційовальною площиною.
02. Визначити натуральну величину фігури перерізу.

03. Зобразити зрізане геометричне тіло в прямокутній диметричній проекції.

Дані для завдання взяти з рис. 4.1 – 4.4 та таблиці 7. **Методичні**

### поради

1. Вивчити ДСТУ 3321–96, ГОСТ 2.305–68, ГОСТ 2.317–69.

2. На аркуші формату А3 зобразити три проекції заданої фігури та нанести слідпроекцію січної площини. Фронтальна проекція лінії перетину співпадає з фронтальним слідом площини. Дві інші проекції лінії перетину отримати побудовою.

Натуральну величину фігури перерізу визначити способом заміни площин проекцій. Допоміжну проєціювальну площину розміщують так, щоб вона була паралельною січній площині.

При перетині багатогранника площиною утворюється багатокутник, що лежить в січній площині. Вершини багатокутника – це точки перетину ребер багатогранника, а сторони – лінії перетину його граней з січною площиною.

У перетині прямого кругового циліндра площиною, нахиленою до осі, утворюється еліпс. Еліпс виходить повним, якщо площина перетинає всі твірні циліндра, і усіченим, якщо площина перетинає одну або обидві основи циліндра.

При перетині конуса залежно від положення січної площини можуть бути одержані такі фігури: коло, якщо січна площина паралельна основі конуса; трикутник, якщо площина проходить через вершину конуса; еліпс, якщо січна площина нахилена до осі під кутом, більшим кута нахилу твірної до осі; парабола, якщо, січна площина паралельна твірній конуса; гіпербола, якщо січна площина нахилена до осі під кутом, меншим кута нахилу твірної до осі, і не проходить через вершину або паралельна осі.

3. Побудову зображень розпочати з компоування (розміщення) на полі кресленика головних видів (горизонтальної, фронтальної і профільної проекції заданої поверні). Для цього:

- викреслюють тонкими лініями габаритні прямокутники, розташовуючи їх рівномірно;
- габаритні прямокутники повинні відповідати розмірам майбутнього зображення із врахуванням розмірів предмета і масштабу, в якому виконується кресленик;
- вибране зручне розташування фіксується тонкими лініями.

4. При виконанні завдання необхідно правильно розташувати зображення на кресленні при цьому враховувати:

- якщо поверхня має площини симетрії, то її кресленик починають виконувати з проведення відповідних осей симетрії. Якщо площин симетрії немає, то зазвичай, зображення починають будувати з опорної поверхні, яка визначає вертикальне чи горизонтальне положення поверхні;
- для того, щоб забезпечити проєкційний зв'язок і краще зрозуміти взаємне розташування окремих елементів поверхні, рекомендується усі три зображення будувати паралельно;
- зображення на кресленику повинні зайняти не менше 75%; – між видами повинен бути розрив для нанесення розмірів.

5. Нанести розміри за ГОСТ 2.307–68.

8. Побудувати аксонометричне зображення поверхні (**прямокутну диметрію**).

При побудові аксонометричного зображення керуватись ГОСТ 2.317–68.

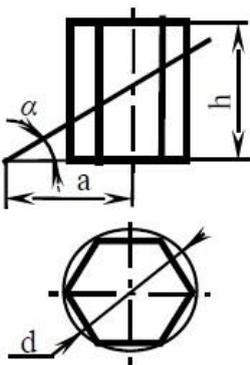


Рис. 4.1

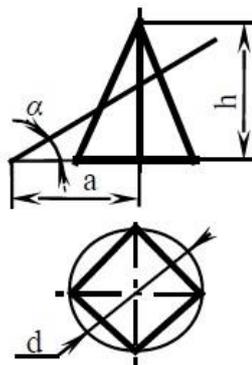


Рис. 4.2

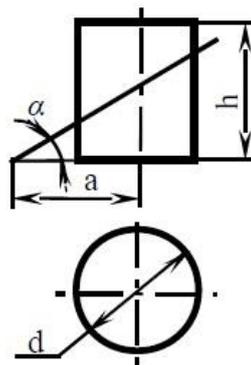


Рис. 4.3.

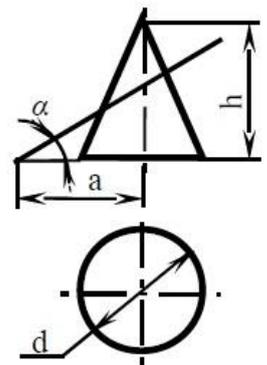


Рис. 4.4

Таблиця 7

### Індивідуальні завдання на розрахунково-графічну роботу №3

Варіант	Рис.	Діаметр основи (діаметр описаного кола) <b>d</b> , мм	Висота геометричного тіла <b>h</b> , мм	Відстань від осі до сліду січної площини <b>a</b> , мм	Кут нахилу січної площини <b>α</b> , град.
1, 17	4.1	60	110	70	30
2, 18	4.2	70	100	35	45
3, 19	4.3	80	90	30	60
4, 20	4.4	60	110	40	45

Житомирська політехніка	<b>Міністерство освіти і науки України</b> <b>Державний університет «Житомирська політехніка»</b>				
----------------------------	--	--	--	--	--

5, 21	4.1	70	100	60	30
6, 22	4.2	80	90	25	60
7, 23	4.3	60	110	40	45
8, 24	4.4	70	100	60	30
9, 25	4.1	80	90	35	45
10, 26	4.2	60	110	20	60
11, 27	4.3	70	100	30	45
12, 28	4.4	80	90	60	30
13, 29	4.1	60	110	25	60
14, 30	4.2	70	100	40	45
15, 31	4.3	80	90	70	30
16, 32	4.4	60	110	35	45







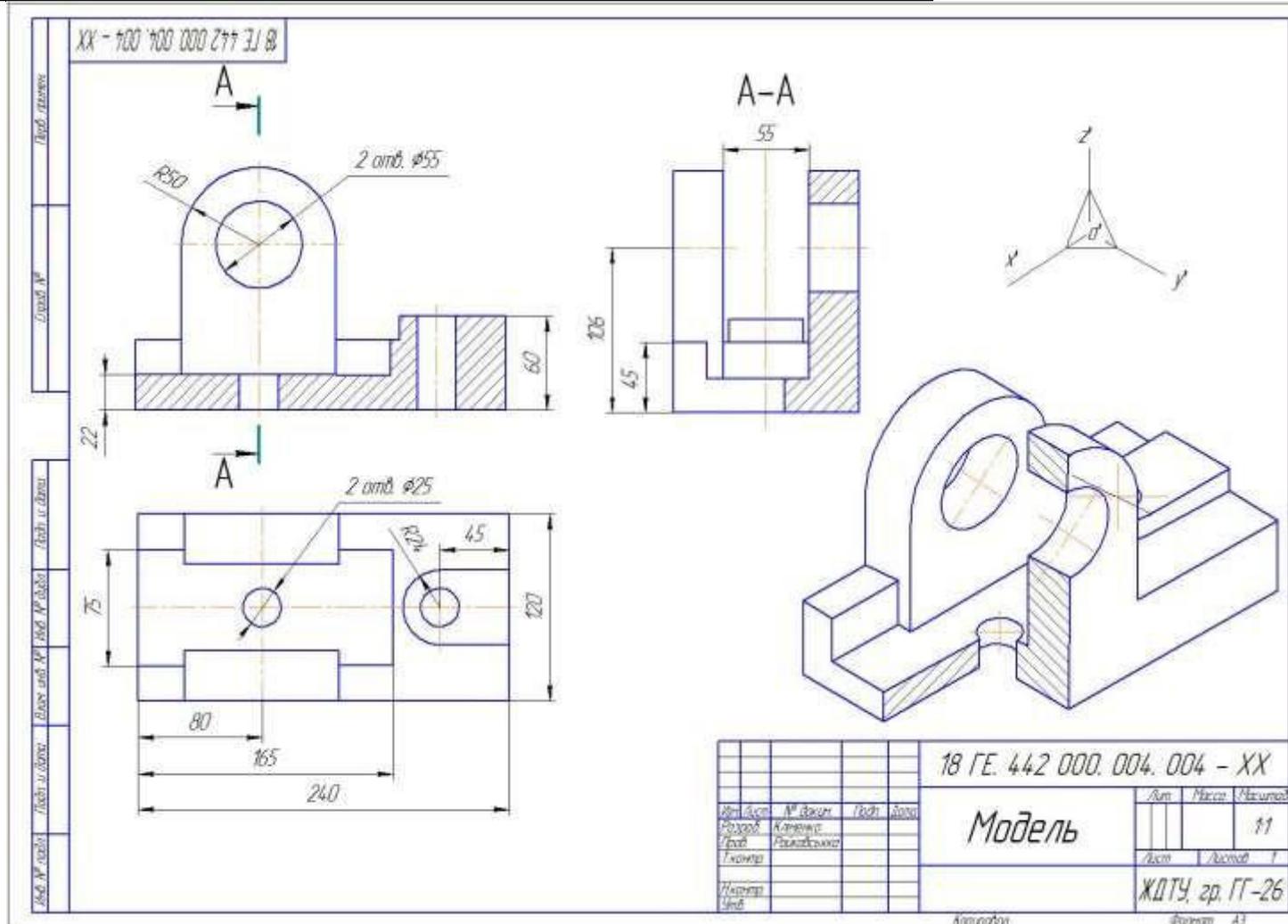


Рис. 5. Приклад завдання 4

## ЗАВДАННЯ 4

### КОМПЛЕКСНИЙ КРЕСЛЕНИК МОДЕЛІ

(приклад завдання рис. 5)

#### 4.1. Мета виконання завдання:

- закріпити теоретичні знання на практиці;
- виробити вміння реалізації зв'язку теорії зі практикою; будувати кресленики деталь, використовуючи розтини, а також будувати її наочне зображення;
- виробити навички з виконання і читання креслеників технічних деталей.

#### 4.2. Вихідні дані до завдання.

Завдання складається з двох задач:

001. За двома заданими видами побудувати третій з доцільними розтинами.

002. Побудувати аксонометричне зображення моделі (прямокутну ізометрію) з вирізом чверті.

Дані для завдання взяти з таблиці 8.

### Методичні поради

1. Уважно вивчити завдання за своїм варіантом (табл. 8). Уявити форму та взаємне розташування поверхонь з яких складається модель.
  2. Підібрати масштаб для виконання кресленика. На місці виду спереду побудувати фронтальний розтин, якщо деталь симетрична, то поєднати половину виду з половиною розтину. Горизонтальну проекцію (вид зверху) виконати без розтину.
  3. Побудувати третю проекцію (вид зліва). Це зображення виконати як профільний розтин, якщо модель симетрична, то використати поєднання половини виду з половиною розтину.
- для того, щоб забезпечити проекційний зв'язок і краще зрозуміти взаємне розташування окремих елементів моделі, рекомендується усі три зображення будувати паралельно;

- зображення на кресленнику повинні зайняти не менше 75%;
- між видами повинен бути розрив для нанесення розмірів;
- при побудові розтину необхідно чітко уявляти собі зовнішню і внутрішню форму моделі;
- половину виду від половини розтину відокремлює штрих-пунктирна осьова лінія (вісь симетрії);
- якщо на зовнішній поверхні деталі розташована будь-яка контурна лінія, що співпадає з віссю симетрії, наприклад ребро призми, то розтин відокремлюють від виду за осьовою лінією тонкою хвилястою лінією обриву, а якщо в середині то перед осьовою лінією;
- якщо розтинальна площина проходить повздовж ребра жорсткості або тонкої стінки, то їх зображають не розрізаними, як на виді.

4. У разі необхідності позначити розтини. Необхідно пам'ятати, що прості розтини позначаються у тому випадку коли розтинальна площина не проходить через вісь симетрії. Нанести розміри за ГОСТ 2. 307-68.

Побудувати ізометричну прямокутну проекцію моделі з вирізом чверті. На аксонометричній проекції невидимий контур не показувати. Для побудови кола і дуг використовувати методи побудови овалів в аксонометричних проекціях. Штрихувати за правилами в аксонометричних проекціях, показавши осі над кресленником з направленням ліній штрихування для кожної площини

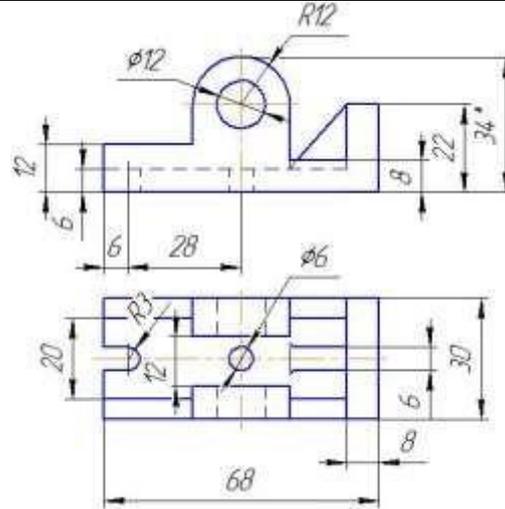
Таблиця 8

#### Індивідуальні завдання на розрахунково-графічну роботу 4

Варіант	Зображення
---------	------------

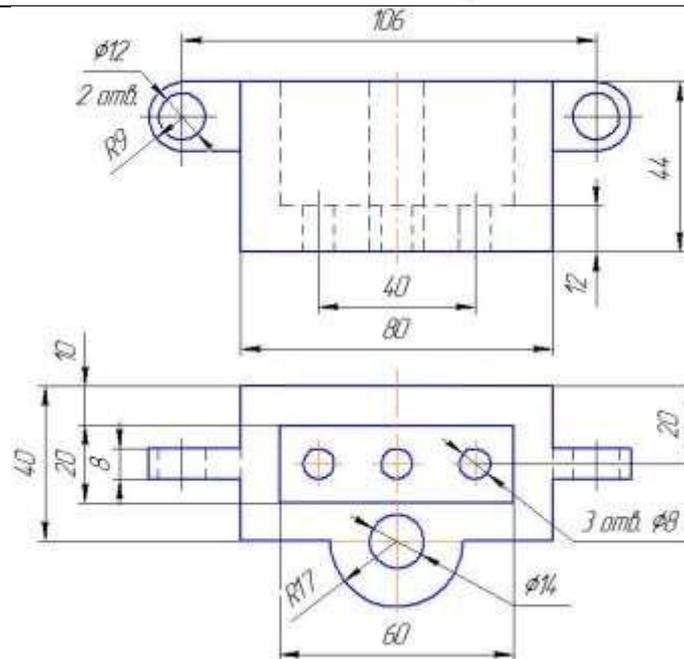


3  
24

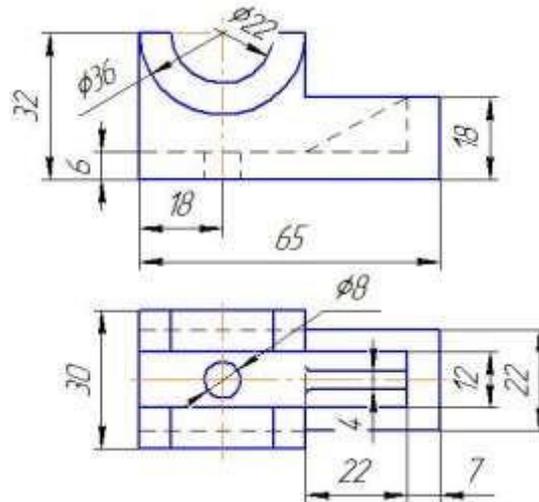


\* Розмір для довідок

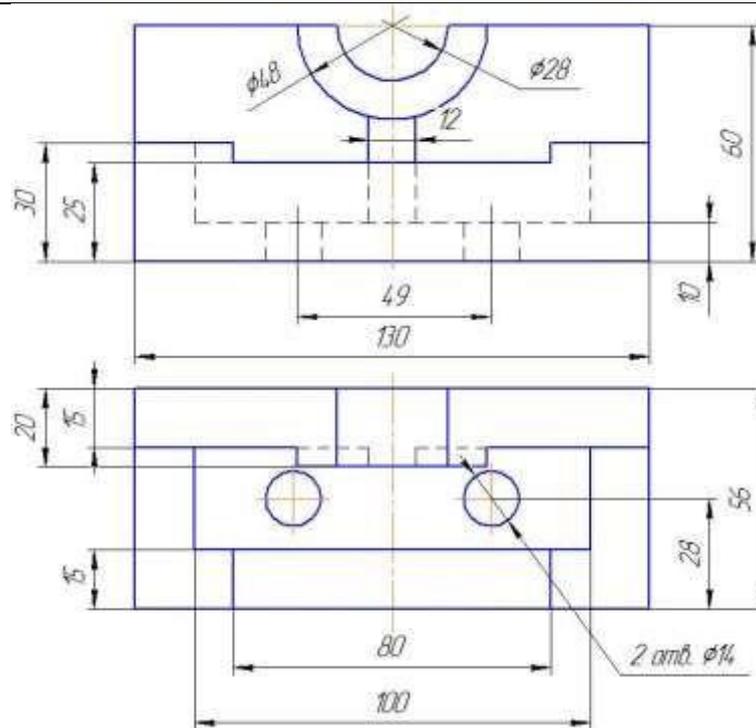
4  
23



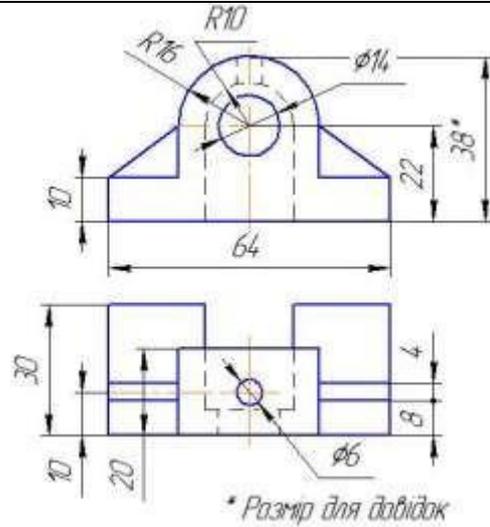
5  
22



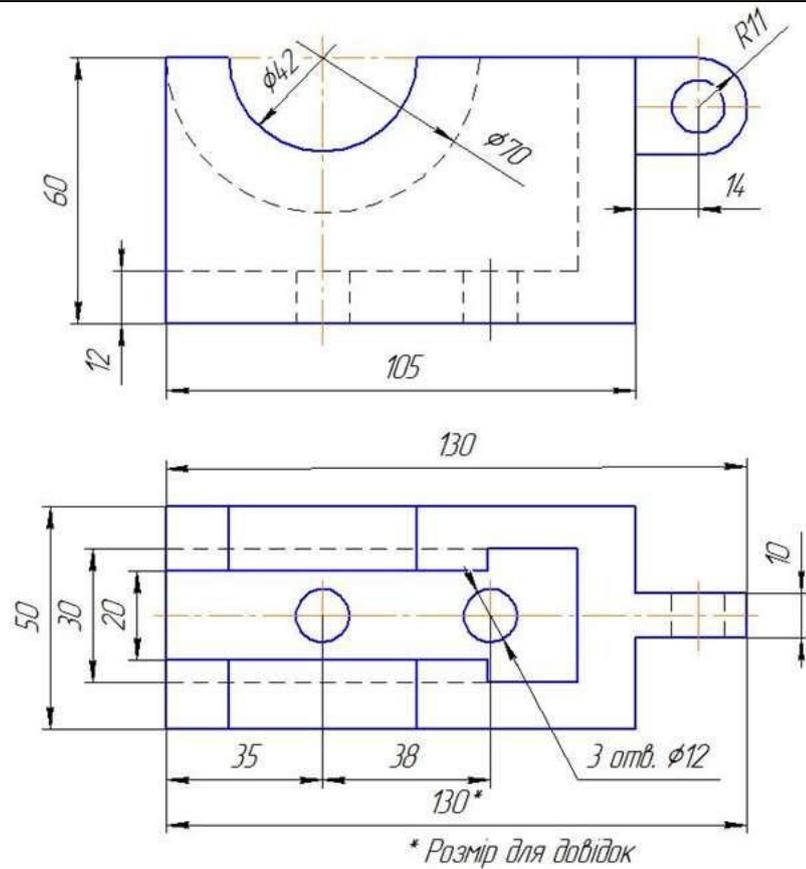
6  
21



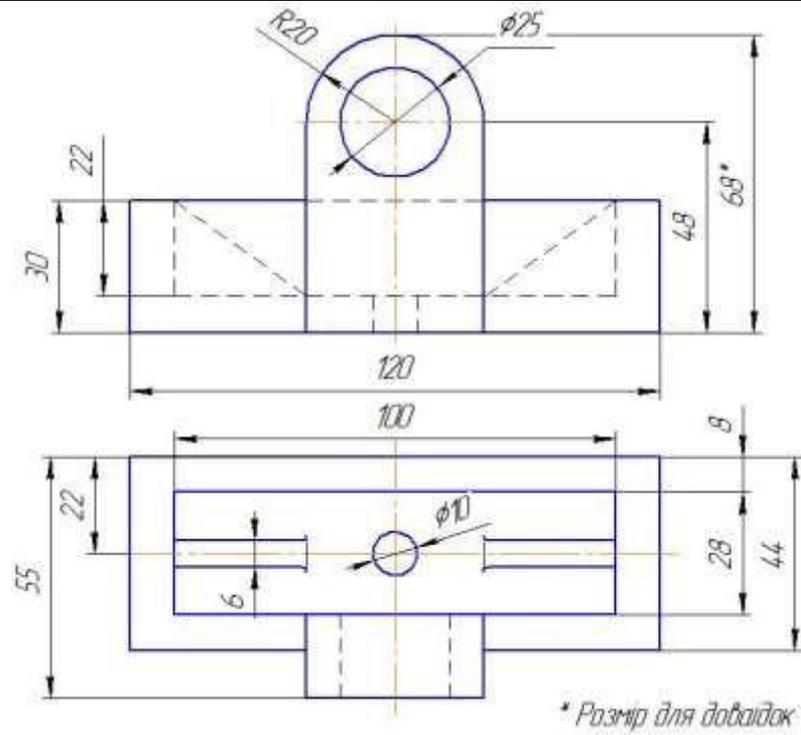
7  
20



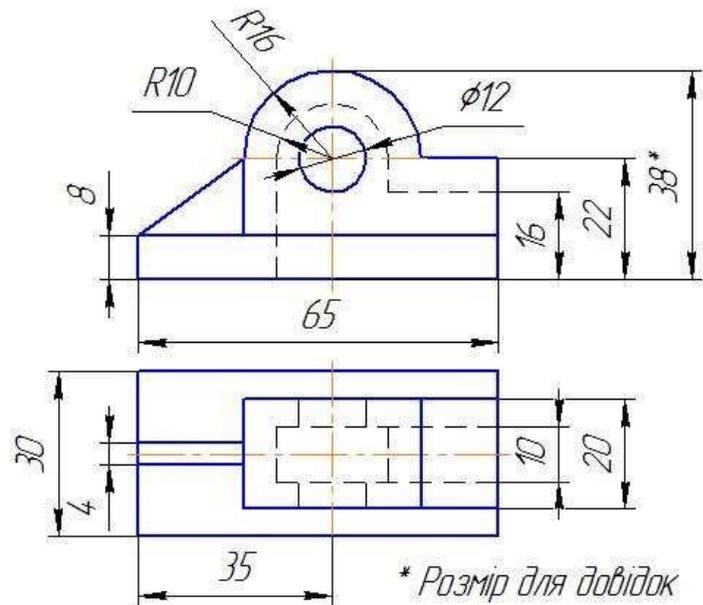
8  
19



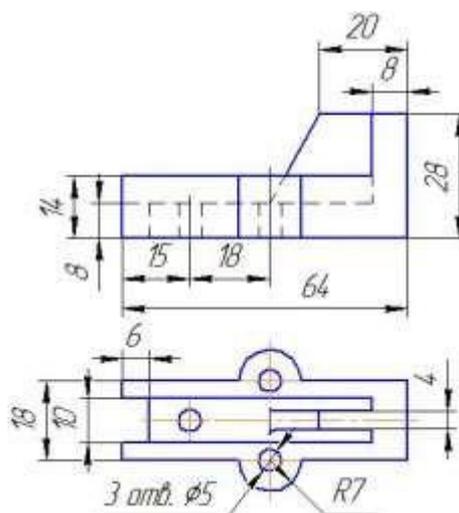
9  
18



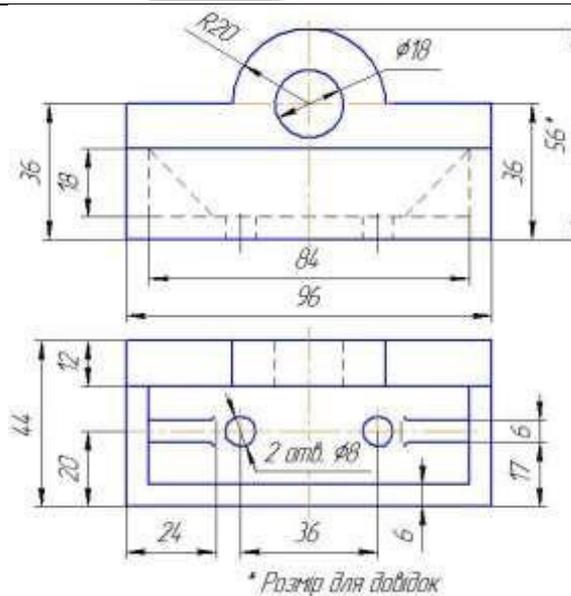
10  
17

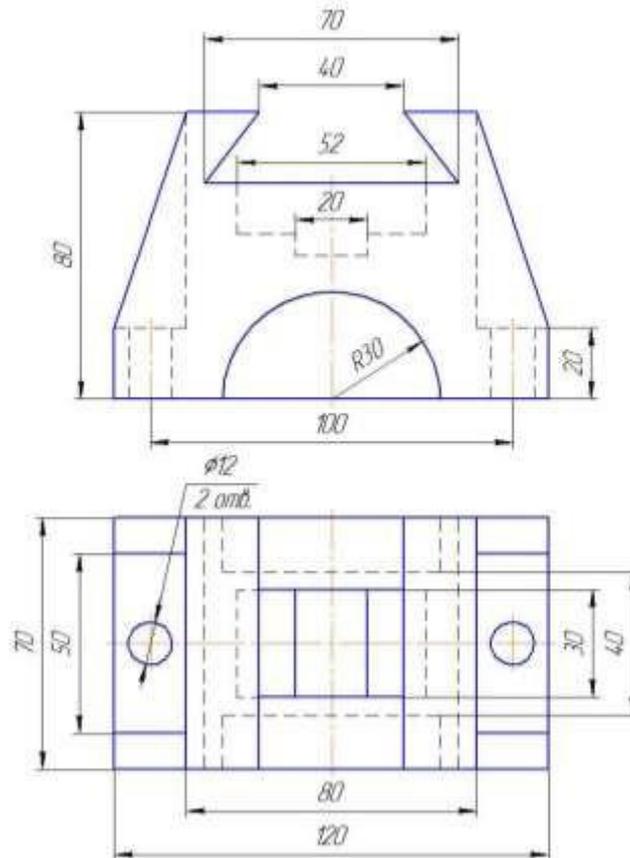


11  
16



12  
15



13  
14

### ЗАВДАННЯ № 5

#### СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА

*Мета графічної роботи*

Вивчити загальні вимоги щодо виконання схеми електричної принципової виробу; набути навичок в зображенні електричних елементів і пристроїв, а також в їх літерно-цифровому позначенні, оформленні таблиці переліку електричних елементів відповідно до стандартів ЄСКД.

*Завдання*

Кожному студенту видається індивідуальне завдання (Додаток 1, ) за варіантом (номер варіанта визначається за порядковим номером в журналі академічної групи). Завдання містить малюнок структурної схеми на якому елементи позначені не знаками їх умовних зображень, а прямокутниками з

порядковим номером елемента в списку їх переліку (список розташований внизу структурної схеми).

Детальні рекомендації щодо виконання розрахунково-графічної роботи подано в навчальній літературі – Методичні вказівки для студентів напрямку підготовки – бакалавр, галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Житомир : ЖДТУ, 2017. – 60 с. – Режим доступу : <https://learn.ztu.edu.ua/>