



Міністерство освіти і науки,
молоді та спорту України
Сумський державний університет

3426 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи
з дисципліни «Нарисна геометрія
та інженерна графіка»
для студентів факультету технічних систем
і енергоефективних технологій
напряму підготовки 6.050403 «Інженерне матеріалознавство»
денної форми навчання

Суми
Сумський державний університет
2012

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» / укладач І. В. Павленко.– Суми : Сумський державний університет, 2012.– 39 с.

Кафедра загальної механіки і динаміки машин
<http://zmdm.teset.sumdu.edu.ua>

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ	8
Завдання 1. Проекціювання точки, прямої та площини	8
Завдання 2. Проекціювання об'ємних тіл	11
РОЗДІЛ 2. ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА	19
Завдання 3. Вигляди, прості розрізи і перерізи	19
Завдання 4. Складні розрізи	24
Завдання 5. Складальне креслення	28
Завдання 6. Робоче креслення деталі	34
Завдання 7. Деталювання складального креслення	36
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	38

ВСТУП

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ – наука, що вивчає просторові форми і способи їх зображення на площині. Основним завданням цієї науки є розроблення методів побудови зображень і способів розв’язання просторових задач за допомогою цих зображень. Нарисна геометрія відіграє особливе значення у розвитку просторової уяви, необхідної для становлення і професійної діяльності інженера.

Прямою задачею нарисної геометрії є побудова комплексного креслення предмета. Обернена задача полягає у відновленні форми, розмірів і взаємного розташування оригіналів за їх кресленнями.

Задачі нарисної геометрії поділяються на позиційні і метричні. *Позиційні задачі* стосуються встановлення взаємного розташування геометричних фігур (належність, перетин, паралельність тощо). *Метричні задачі* пов’язані з визначенням числових характеристик (відстань, кут, площа, об’єм).

Уміння досконало володіти ґрунтовними знаннями з побудови графічних зображень є показником рівня досвідченості майбутнього фахівця.

Основні знання з природничих наук завжди підкріплюються наочними графічними моделями. Методи нарисної геометрії шляхом графічної інтерпретації дозволяють вивчати математичні моделі фізичних, хімічних, біологічних процесів тощо. Використання при цьому сучасних комп’ютерних засобів дозволяє виконувати складні геометричні побудови за спрощеною процедурою і з високою точністю.

Оволодіння знаннями з курсу нарисної геометрії забезпечує подальше вивчення таких навчальних дисциплін, як інженерна і комп’ютерна графіка, теоретична механіка, опір матеріалів тощо.

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА є однією з основних дисциплін, яку вивчають майбутні інженери. Вона дає підґрунтя для вивчення спеціальних дисциплін інженерного спрямування,

таких, як технологія машинобудування, деталі машин, конструювання спеціального оснащення, проектування цехів машинобудівних виробництв тощо, сприяє підвищенню рівня виконання креслень курсових і дипломного проектів.

Курс інженерної графіки складається з таких розділів: геометричне креслення, проекційне креслення, машинобудівне і технічне креслення.

Методичні вказівки містять короткі вихідні дані до завдань розрахунково-графічної роботи з прикладами виконання.

Метою цього навчального видання є формування у студента практичних навичок побудови на високому технічному рівні машинобудівних креслень **із застосуванням персонального комп'ютера і навчально-методичної та довідкової літератури.**

Завдання розрахунково-графічної роботи (РГР) необхідно виконувати на стандартних аркушах (як правило, А4 або А3) із використанням шифру «СумДУ ТеСЕТ НГІГ МТ21 20 05», у якому по черзі зазначено таке: вищий навчальний заклад (СумДУ); факультет (ТеСЕТ); назва дисципліни (НГІГ); група (наприклад, МТ21); варіант (від 01 до 30), який відповідає порядковому номеру студента у списку групи; номер завдання (від 01 до 07). Параметри аркуша, а також правила його оформлення на прикладі формату А3 наведені на рис. 1.

Титульний аркуш РГР має формат А4 і виконується, як показано на рис. 2.

Під час виконання завдань необхідно застосовувати шрифт типу А (ГОСТ 3.304-81) з кутами нахилу 75° і 90° до горизонту, а також лінії креслення за ГОСТ 3.303-68.

*Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Сумський державний університет
Факультет технічних систем і енергоефективних технологій*

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

*з дисципліни "Нарисна геометрія
та інженерна графіка"*

Студент _____

Група _____

Варіант _____

Викладач *Павленко І.В.*

Суми 201_

Рисунок 2– Титульний аркуш

РОЗДІЛ 1. НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

Завдання 1. Проекціювання точки, прямої та площини

Завдання 1 полягає у побудові комплексного креслення точки D і площини, заданої трикутником ABC , за відомими координатами відповідних точок.

Необхідно визначити сліди площини ABC і кут її нахилу до однієї з площин проєкцій, а також встановити натуральну величину відстані DN від точки D до площини ABC . Додатково необхідно визначити натуральну величину трикутника ABC .

Вихідні дані завдання 1 подані у табл. 1.

Приклад виконання завдання 1 наведено на рис. 3.

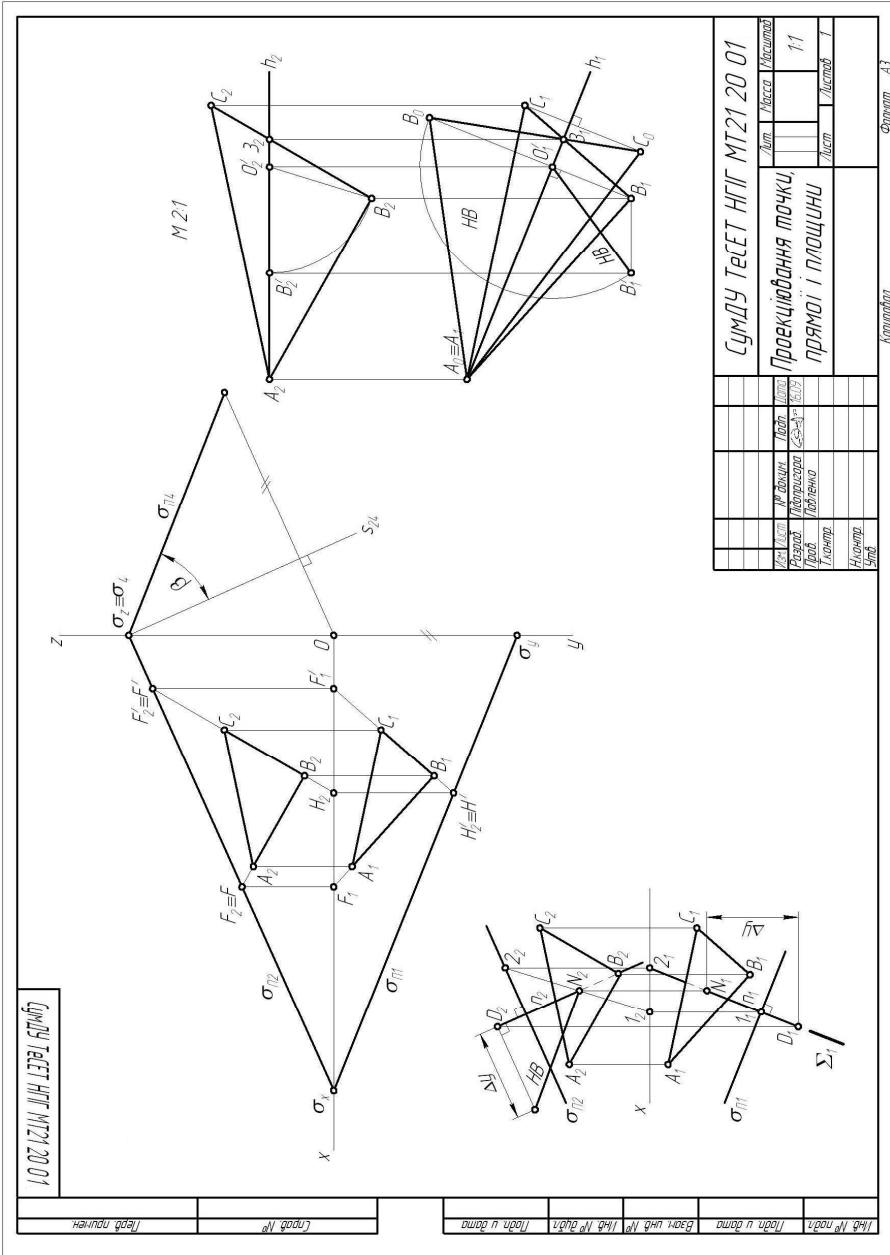
Таблиця 1 – Вихідні дані завдання 1

№ вар.	Координати точок												Спосіб визначення*	
	А			В			С			D			DN	НВ
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z		
1	50	56	0	28	8	48	90	26	36	46	78	52	ПТ	ЗПП
2	20	10	20	75	20	50	90	85	0	70	10	10	ОПО	ППП
3	85	20	80	25	40	20	90	90	30	70	10	10	ПТ	ОЛР
4	85	42	0	25	62	20	0	10	40	35	35	58	ОПО	ЗПП
5	10	20	25	55	50	10	80	0	65	40	50	45	ПТ	ППП
6	65	25	70	0	40	40	90	90	15	15	70	98	ОПО	ОЛР
7	40	70	5	0	30	30	65	25	45	20	80	65	ПТ	ЗПП
8	42	72	0	0	32	33	75	40	55	15	65	60	ОПО	ППП
9	55	0	30	0	10	60	5	55	15	35	35	50	ПТ	ОЛР
10	45	55	10	0	25	35	60	10	60	80	30	35	ОПО	ЗПП
11	45	0	60	80	45	15	15	10	10	10	60	55	ПТ	ППП
12	0	65	0	15	20	50	70	10	20	60	50	45	ОПО	ОЛР
13	25	5	70	65	30	30	0	45	25	45	65	80	ПТ	ЗПП
14	25	15	60	65	50	15	0	80	10	50	75	50	ОПО	ППП
15	70	25	5	15	55	35	20	5	50	50	75	40	ПТ	ОЛР
16	15	70	0	60	40	20	0	25	45	0	45	10	ОПО	ЗПП
17	30	55	5	75	10	50	5	0	20	0	35	65	ПТ	ППП
18	0	10	55	15	60	10	70	30	15	60	55	40	ОПО	ОЛР
19	25	30	30	65	10	50	10	20	90	0	55	45	ПТ	ЗПП
20	85	0	65	60	65	10	0	30	20	50	35	70	ОПО	ППП

Продовження табл. 1

№ вар.	Координати точок												Спосіб визначення*	
	А			В			С			D			DN	НВ
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z		
21	70	5	65	10	20	30	50	50	20	20	65	10	ПТ	ОЛР
22	50	5	70	10	30	30	75	40	20	20	65	75	ОПО	ЗПП
23	25	30	50	65	50	10	10	60	40	0	30	15	ПТ	ППП
24	88	50	10	62	0	60	20	0	30	28	34	50	ОПО	ОЛР
25	0	50	10	25	0	60	70	5	30	60	35	70	ПТ	ЗПП
26	95	0	95	80	75	30	0	30	15	15	70	95	ОПО	ППП
27	40	65	20	0	10	50	55	20	40	65	15	30	ПТ	ОЛР
28	70	20	10	25	50	30	0	10	50	60	40	45	ОПО	ЗПП
29	0	15	40	60	60	75	85	45	10	50	5	45	ПТ	ППП
30	35	70	0	60	40	20	20	25	45	70	85	50	ОПО	ОЛР

* ПТ – спосіб прямокутного трикутника; ЗПП – спосіб заміни площин проєкцій; ОПО – спосіб обертання навколо проєкціовальної осі; ППП – спосіб плоско-паралельного переміщення; ОЛР – спосіб обертання навколо лінії рівня



СумДУ ТЕСТ НГГ МТ21 20 01		Дата	Листа	Масштаб
Проекціювання точки, прямої і площини			11	
		Лист	Листов	1
Зач. лист	Рис. лист	Лист	Лист	
Рис. лист	Матриця	С-А	С-Б	
Лист	Лист			
Лист	Лист			
Лист	Лист			
Лист	Лист			

Формат А3

Копіювати

Рисунок 3 – Приклад виконання завдання 1

Завдання 2. Проекціювання об'ємних тіл

Завдання 2 полягає у побудові трьох проекцій тіла з вирізом.

У першій частині завдання 2 необхідно визначити точки перетину тіла з прямою l і знайти натуральну величину перерізу тіла площиною Σ особливого положення.

У другій частині завдання 2 необхідно побудувати прямокутну ізометричну проекцію тіла з вирізом.

Вихідні дані завдання 2 подані у табл. 2.

Таблиця 2 – Вихідні дані завдання 2

№ вар.	Рисунок	№ вар.	Рисунок
1		2	
3		4	

Продовження табл. 2

№ вар.	Рисунок	№ вар.	Рисунок
5		6	
7		8	
9		10	

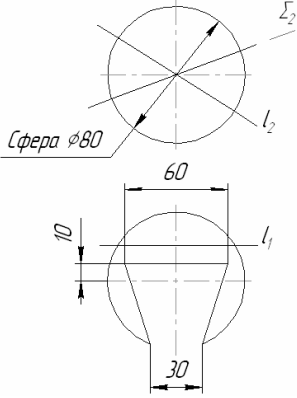
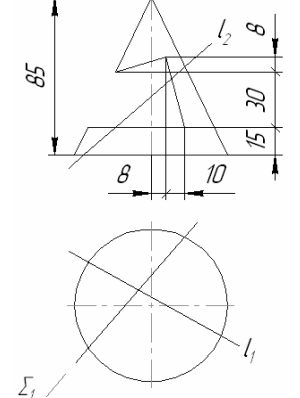
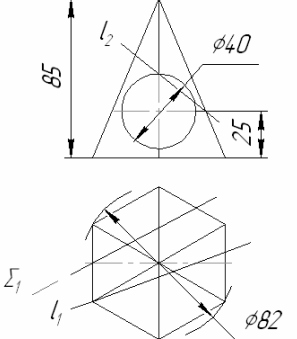
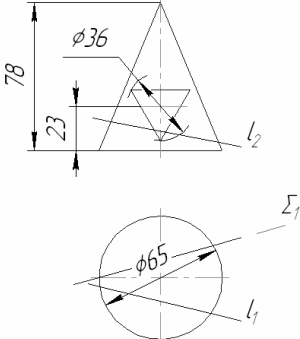
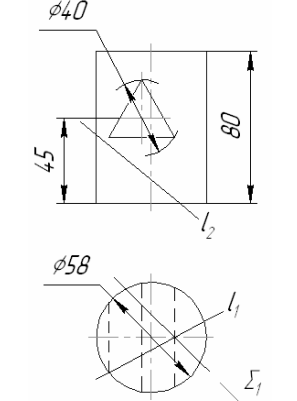
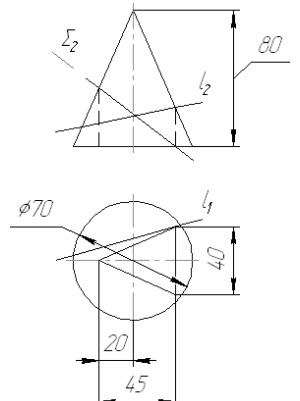
Продовження табл. 2

№ вар.	Рисунок	№ вар.	Рисунок
11		12	
13		14	
15		16	

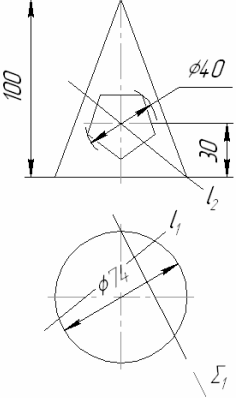
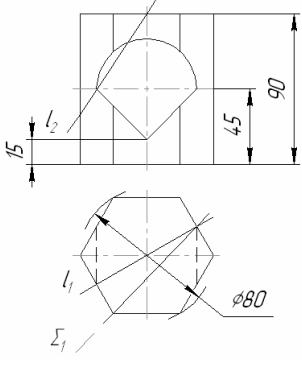
Продовження табл. 2

№ вар.	Рисунок	№ вар.	Рисунок
17		18	
19		20	
21		22	

Продовження табл. 2

№ вар.	Рисунок	№ вар.	Рисунок
23	 <p>Сфера $\phi 80$</p>	24	
25		26	
27		28	

Продовження табл. 2

№ вар.	Рисунок	№ вар.	Рисунок
29		30	

Приклад виконання завдання наведено на рис. 4-5.

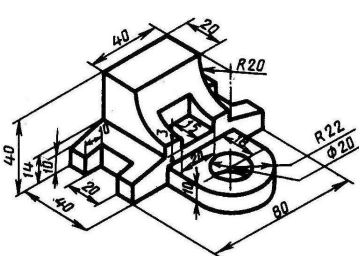
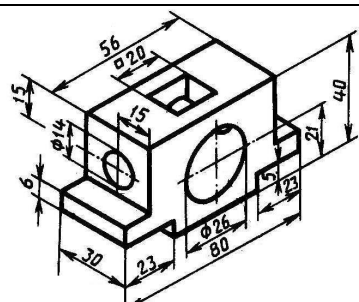
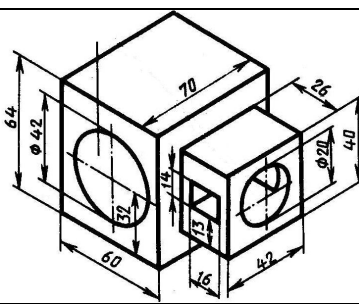
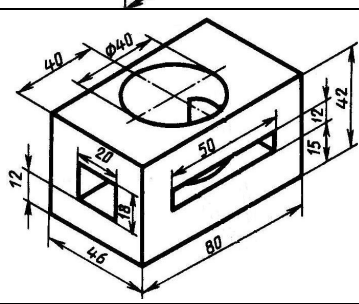
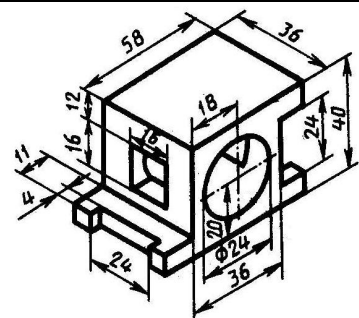
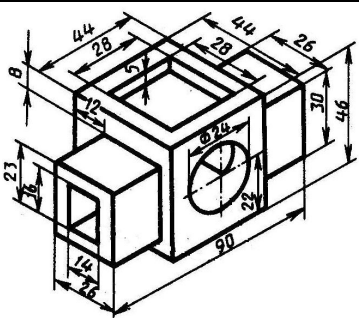
РОЗДІЛ 2. ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

Завдання 3. Вигляди, прості розрізи і перерізи

Завдання 3 полягає у побудові креслення деталі за даною її аксонометричною проекцією. Варіанти завдань наведені в табл. 3.

Приклад оформлення завдання 3 наведено на рис. 6.

Таблиця 3 – Аксонометричні проекції деталей завдання 3

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
1		2	
3		4	
5		6	

Продовження табл. 3

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	

Продовження табл. 3

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	

Продовження табл. 3

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	

Під час виконання завдання 3 розміри необхідно зазначати згідно з ГОСТ 2.307-68. У разі, коли глибина отвору деталі, поданій у табл. 1, не зазначена, необхідно вважати отвір наскрізним.

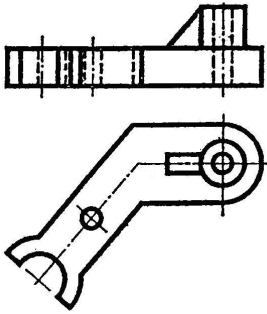
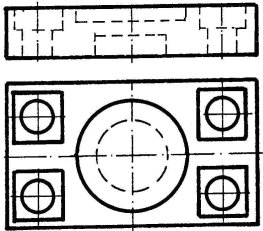
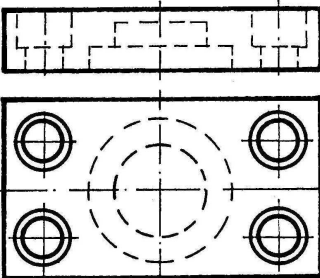
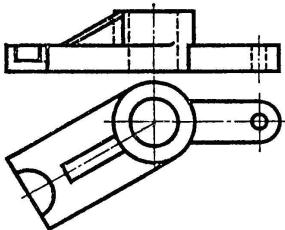
Січну площину для побудови перерізу задає викладач безпосередньо на виконаному студентом завданні.

Завдання 4. Складні розрізи

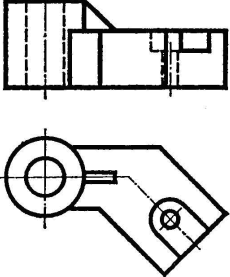
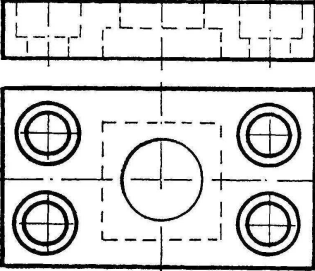
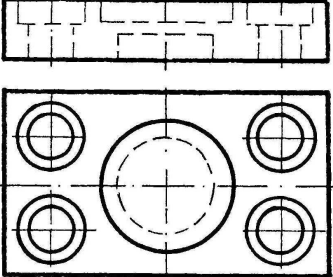
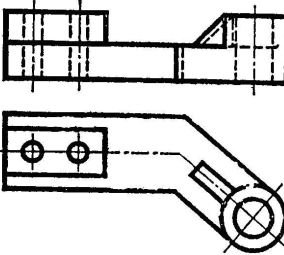
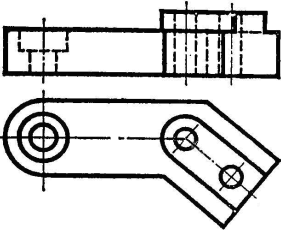
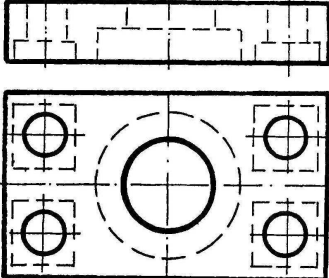
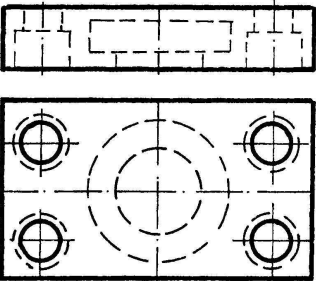
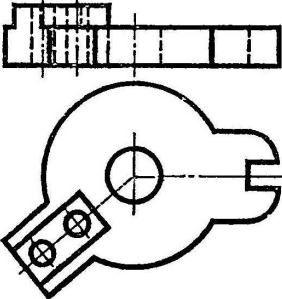
Завдання 4 полягає у побудові креслення деталі за заданою аксонометричною проекцією з використанням складного розрізу (ступінчастого або ламаного).

Варіанти завдань наведені в табл. 4. Приклад виконання завдання наведено на рис. 7.

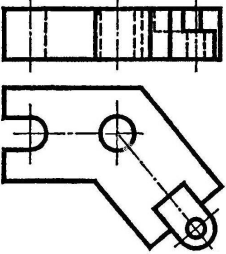
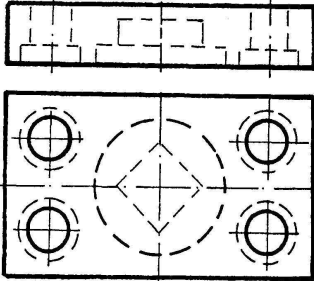
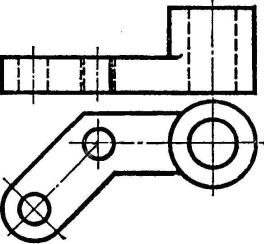
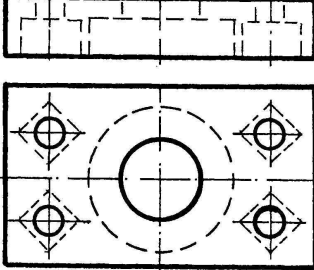
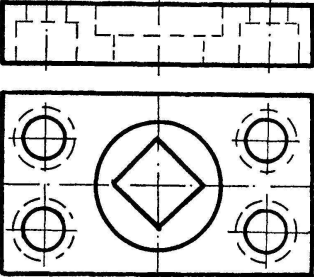
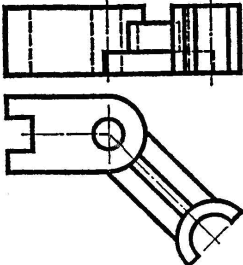
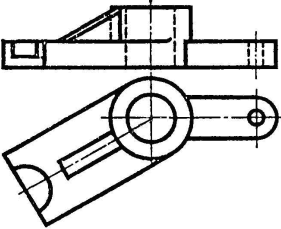
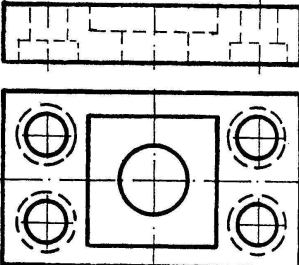
Таблиця 4 – Аксонометричні проекції деталей завдання 4

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
1		2	
3		4	

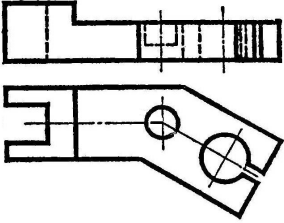
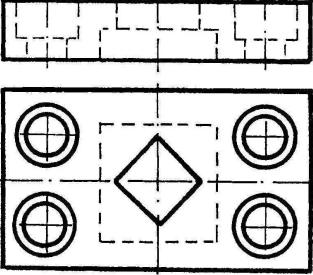
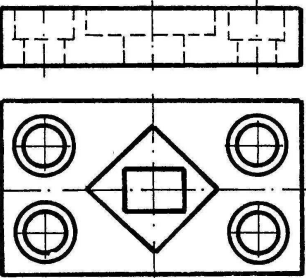
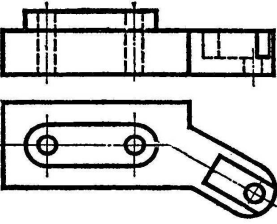
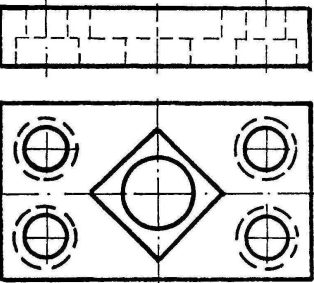
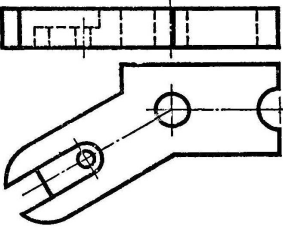
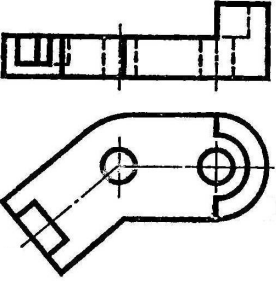
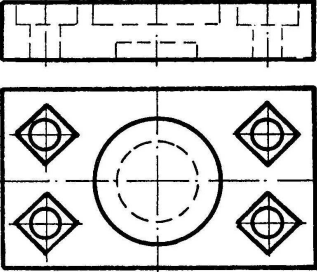
Продовження табл. 4

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

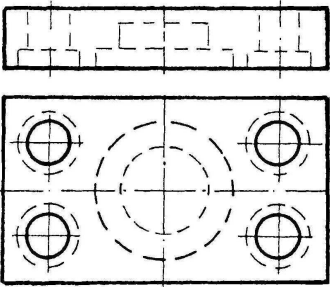
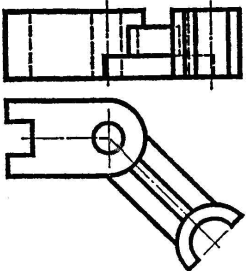
Продовження табл. 4

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	

Продовження табл. 4

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	

Продовження табл. 4

№ вар.	Деталь	№ вар.	Деталь
29		30	

Числові значення розмірів студент задає самостійно згідно з рядами нормальних лінійних і кутових значень.

Січну площину для побудови перерізу задає викладач безпосередньо на виконаному студентом завданні.

Завдання 5. Складальне креслення

Завдання 5 полягають у побудові складального креслення болтового, шпилькового і гвинтового з'єднання та оформленні специфікації.

Варіанти завдань наведені в табл. 5.

Таблиця 5 – Вихідні дані завдання 5

№ вар.	Нарізні вироби
1	Болт М8×30 ГОСТ 7798-70. Шпилька М10×50 ГОСТ 22040-76. Гвинт М8×30 ГОСТ 17475-80
2	Болт М10×50 ГОСТ 7798-70. Шпилька М12×220 ГОСТ 22038-76. Гвинт М12×60 ГОСТ 17473-80
3	Болт М12×60 ГОСТ 7798-70. Шпилька М16×60 ГОСТ 22036-76. Гвинт М10×50 ГОСТ 17475-80
4	Болт М16×70 ГОСТ 7798-70. Шпилька М20×100 ГОСТ 22034-76. Гвинт М16×50 ГОСТ 17473-80

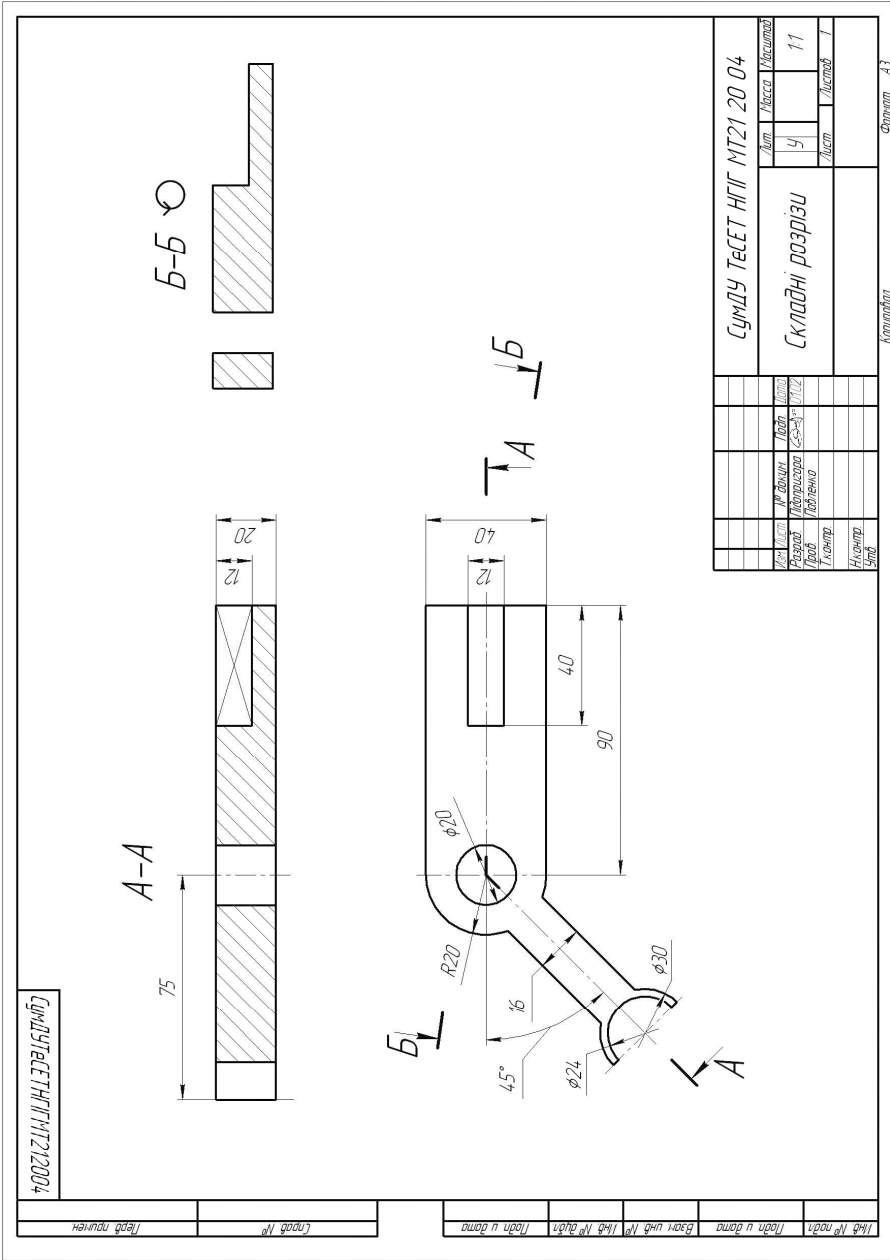


Рисунок 7 – Приклад виконання завдання 4

Продовження табл. 5

№ вар.	Нарізні вироби
5	Болт М20×90 ГОСТ 7798-70. Шпилька М24×110 ГОСТ 22032-76. Гвинт М16×70 ГОСТ 17475-80
6	Болт М24×110 ГОСТ 7798-70. Шпилька М20×110 ГОСТ 22040-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 17473-80
7	Болт М30×140 ГОСТ 7798-70. Шпилька М30×140 ГОСТ 22038-76. Гвинт М20×110 ГОСТ 1491-80
8	Болт М36×180 ГОСТ 7798-70. Шпилька М36×220 ГОСТ 22036-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 17475-80
9	Болт М42×220 ГОСТ 7798-70. Шпилька М36×180 ГОСТ 22034-76. Гвинт М20×110 ГОСТ 17473-80
10	Болт М48×300 ГОСТ 7798-70. Шпилька М48×180 ГОСТ 22032-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 1491-80
11	Болт М8×30 ГОСТ 7798-70. Шпилька М12×50 ГОСТ 22040-76. Гвинт М12×50 ГОСТ 17475-80
12	Болт М10×50 ГОСТ 7798-70. Шпилька М12×70 ГОСТ 22038-76. Гвинт М12×50 ГОСТ 17473-80
13	Болт М12×60 ГОСТ 7798-70. Шпилька М16×60 ГОСТ 22036-76. Гвинт М12×50 ГОСТ 17475-80
14	Болт М16×70 ГОСТ 7798-70. Шпилька М20×110 ГОСТ 22034-76. Гвинт М16×70 ГОСТ 1491-80
15	Болт М20×90 ГОСТ 7798-70. Шпилька М24×110 ГОСТ 22032-76. Гвинт М16×90 ГОСТ 17473-80
16	Болт М24×110 ГОСТ 7798-70. Шпилька М20×110 ГОСТ 22040-76. Гвинт М20×110 ГОСТ 17475-80
17	Болт М20×90 ГОСТ 7798-70. Шпилька М16×70 ГОСТ 22038-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 1491-80

Продовження табл. 5

№ вар.	Нарізні вироби
18	Болт М16×90 ГОСТ 7798-70. Шпилька М16×60 ГОСТ 22036-76. Гвинт М20×110 ГОСТ 17473-80
19	Болт М42×220 ГОСТ 7798-70. Шпилька М30×120 ГОСТ 22034-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 17475-80
20	Болт М48×300 ГОСТ 7798-70. Шпилька М48×300 ГОСТ 22032-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 1491-80
21	Болт М8×30 ГОСТ 7798-70. Шпилька М10×30 ГОСТ 22040-76. Гвинт М12×50 ГОСТ 17473-80
22	Болт М10×50 ГОСТ 7798-70. Шпилька М12×50 ГОСТ 22038-76. Гвинт М16×70 ГОСТ 17475-80
23	Болт М12×60 ГОСТ 7798-70. Шпилька М16×90 ГОСТ 22036-76. Гвинт М10×50 ГОСТ 1491-80
24	Болт М16×70 ГОСТ 7798-70. Шпилька М20×110 ГОСТ 22034-76. Гвинт М12×50 ГОСТ 17473-80
25	Болт М20×90 ГОСТ 7798-70. Шпилька М24×110 ГОСТ 22032-76. Гвинт М20×110 ГОСТ 17475-80
26	Болт М24×110 ГОСТ 7798-70. Шпилька М20×110 ГОСТ 22040-76. Гвинт М20×110 ГОСТ 1491-80
27	Болт М20×120 ГОСТ 7798-70. Шпилька М16×70 ГОСТ 22038-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 17473-80
28	Болт М36×180 ГОСТ 7798-70. Шпилька М42×220 ГОСТ 22036-76. Гвинт М20×120 ГОСТ 17475-80
29	Болт М12×50 ГОСТ 7798-70. Шпилька М10×50 ГОСТ 22034-76. Гвинт М12×30 ГОСТ 1491-80
30	Болт М8×30 ГОСТ 7798-70. Шпилька М8×30 ГОСТ 22032-76. Гвинт М12×50 ГОСТ 17475-80

Завдання 6. Робоче креслення деталі

Завдання 6 полягає у побудові робочого креслення виробу загального призначення на прикладі штуцера.

Вихідні дані завдання 6 подані у табл. 6.

Приклад оформлення креслення завдання 6 наведено на рис. 10.

Таблиця 6 – Вихідні дані завдання 6

№ вар.	Різь	Конусність	Матеріал
1	M20×1,5-6g	1:3	Сталь 20 ГОСТ 1050-88
2	M48-6g	1:5	Сталь 25 ГОСТ 1050-88
3	M20-6g	1:7	Сталь 30 ГОСТ 1050-88
4	M20-6g	1:8	Ст 3 ДСТУ 2651-94
5	M24-6g	1:10	Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79
6	M42×3-6g	1:3	Л63 ГОСТ 15527-2004
7	M24×2-6g	1:5	Сталь 20 ГОСТ 1050-88
8	M20×1,5-6g	1:7	Сталь 25 ГОСТ 1050-88
9	M48-6g	1:8	Сталь 30 ГОСТ 1050-88
10	M20-6g	1:10	Ст 3 ДСТУ 2651-94
11	M20-6g	1:3	Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79
12	M24-6g	1:5	Л63 ГОСТ 15527-2004
13	M42×3-6g	1:7	Сталь 20 ГОСТ 1050-88
14	M24×2-6g	1:8	Сталь 25 ГОСТ 1050-88
15	M20×1,5-6g	1:10	Сталь 30 ГОСТ 1050-88
16	M48-6g	1:3	Ст 3 ДСТУ 2651-94
17	M20-6g	1:5	Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79
18	M20-6g	1:7	Л63 ГОСТ 15527-2004
19	M24-6g	1:8	Сталь 20 ГОСТ 1050-88
20	M42×3-6g	1:10	Сталь 25 ГОСТ 1050-88
21	M24×2-6g	1:3	Сталь 30 ГОСТ 1050-88
22	M20×1,5-6g	1:5	Ст 3 ДСТУ 2651-94
23	M48-6g	1:7	Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79
24	M20-6g	1:8	Л63 ГОСТ 15527-2004
25	M20-6g	1:10	Сталь 20 ГОСТ 1050-88
26	M24-6g	1:3	Сталь 25 ГОСТ 1050-88
27	M42×3-6g	1:5	Сталь 30 ГОСТ 1050-88
28	M24×2-6g	1:7	Ст 3 ДСТУ 2651-94
29	M20×1,5-6g	1:8	Бр05Ц5С5 ГОСТ 613-79
30	M48-6g	1:10	Л63 ГОСТ 15527-2004

Штуцер повинен містити такі елементи (рис. 8): зовнішня різь; внутрішні отвори, один з яких має конусність; фаски, галтелі, проточки; шестигранник під ключ тощо.

Не зазначені в табл. 6 розміри елементів штуцера студент задає довільно, але відповідно до існуючих стандартів на форму і розміри конструктивних елементів машинобудівних виробів.

Завдання 7. Деталювання складального креслення

Завдання 7 полягає у побудові робочого креслення деталі як елемента складальної одиниці.

Креслення складальної одиниці видає викладач, вказуючи номер позиції деталі.

Приклад оформлення креслення завдання 7 наведено на рис. 11.

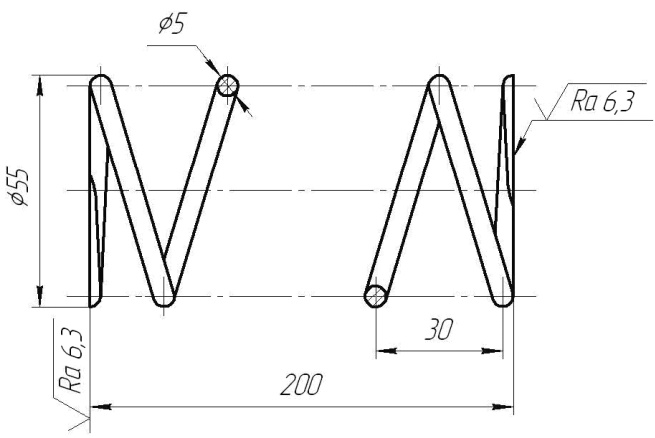
При заповненні основного напису шифр доповнюється позиційним номером деталі у складі виробу, наприклад «СумДУ ТеСЕТ НГІГ МТ21 20 07 01».

СумДУ ТеСЕТ НГІГ МТ21 20 07 01

$\sqrt{Ra\ 25}$ (\checkmark)

Листів-приміч.

Слової №



1. Кількість витків загальна - 8.
2. Кількість витків робоча - 6.
3. Напрямок навівання - правий.
4. Діаметр контрольного стрижня 4,5 мм.
5. Довжина розгорнутого дроту 1279 мм.

Листів і дата

Листів №

Взам. інв. №

Листів №

Листів №

СумДУ ТеСЕТ НГІГ МТ21 20 07 01

Пружина

Сталь 65Г ГОСТ 14959-79

Лист	Маса	Масштаб
	0,2	1:1
Лист	Листів	1

Копировав

Формат А4

Рисунок 11 – Приклад виконання завдання 7

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антонович Є. А. Креслення: навч. посіб. / Є. А. Антонович, Я. В. Васишин, В. А. Шпільчак; за ред. проф. Є. А. Антоновича.– Львів : Світ, 2006.– 512 с.
2. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский / под. ред. Ю. Б. Иванова.– 23-е изд., перераб.– М. : Наука, 1988.– 272 с.
3. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка / за ред. А. П. Верхоли.– К. : Каравела, 2005.– 304 с.
4. Інженерна та комп'ютерна графіка / В. Є. Михайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов / за ред. В. Є. Михайленка.– 3-тє вид.– К. : Каравела, 2004.– 344 с.
5. Нарисна геометрія. Практикум / Є. А. Антонович, Я. В. Васишин, О. В. Фольта та ін. / за ред. Є. А. Антоновича.– Львів : Світ, 2004.– 528 с.
6. Русскевич Н. Л. Начертательная геометрия / Н. Л. Русскевич.– 3-е изд., перераб.– К. : Вища школа, 1978.– 312 с.
7. Справочное руководство по черчению: справочник / В. Н. Богданов, И. Ф. Малежик, А. П. Верхола и др.– М. : Машиностроение, 1989.– 864 с.
8. Фролов С. А. Начертательная геометрия / С. А. Фролов.– 2-е изд., перераб. и доп.– М. : Машиностроение, 1983.– 240 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання розрахунково-графічної роботи
з дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»
для студентів факультету технічних систем
та енергоефективних технологій
напряму підготовки 6.050403 «Інженерне матеріалознавство»
денної форми навчання

Відповідальний за випуск В. А. Марцинковський
Редактор Н. А. Гавриленко
Комп'ютерне верстання І. В. Павленка

Підп. до друку 20.11.2012, поз.
Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 2,33. Обл.-вид. арк. 0,68. Тираж пр. Зам. №
Собівартість видання грн к.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.

