

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

РОБОЧА ПРОГРАМА,

**методичні вказівки та індивідуальні завдання
до вивчення дисципліни «Комп'ютерні методи
нарисної геометрії та інженерної графіки»
для студентів напрямку 6.050101 –
комп'ютерні науки**

Друкується за Планом видань навчальної та методичної літератури,
Затвердженим Вченою радою НметАУ
Протокол № 1 від 01.02.2016

Дніпропетровськ НМетАУ 2016

УДК 515(07)

Робоча програма, методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни «Комп'ютерні методи нарисної геометрії та інженерної графіки» для студентів напряму 6.050101 – комп'ютерні науки Укл.: О.П. Морозенко, І.В. Вишневський. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2016. – 18 с.

Наведені рекомендації до вивчення дисципліни «Комп'ютерні методи нарисної геометрії та інженерної графіки»; мета і завдання дисципліни; необхідний обсяг знань і умінь студентів у результаті її вивчення; методичні вказівки до вивчення кожного з розділів і література, що рекомендується; питання для самоконтролю, а також варіанти індивідуальних завдань, що виконують студенти в процесі вивчення дисципліни.

Призначена для студентів напряму 6.050101 – комп'ютерні науки заочної форми навчання.

Укладачі: О.П. Морозенко, канд. техн. наук, доц.

І.В. Вишневський, ст. викладач

Відповідальна за випуск О.П. Морозенко, канд. техн. наук, доц.

Рецензент Т.В. Селівьорстова, канд. техн. наук, доц. (НМетАУ)

ВСТУП

Дисципліна «Комп'ютерні методи нарисної геометрії та інженерної графіки» є нормативною і входить до циклу дисциплін професійної і практичної підготовки спеціалістів із вищою загальною освітою за напрямом 6.050101 – комп'ютерні науки.

Робоча програма складена на основі рекомендаційної програми для даної спеціальності і відбиває тенденції, що визначилися останнім часом: підвищення частки самостійної роботи при вивченні дисципліни, розвиток практичних навичок рішення технічних завдань і т. ін.

Мета вивчення дисципліни «Комп'ютерні методи нарисної геометрії та інженерної графіки» полягає у придбанні умінь та навиків, необхідних інженеру для викладення технічних ідей за допомогою креслення, для розуміння креслення конструкцій та принципу дії зображеного технічного механізму та споруди.

Вивчення дисципліни повинно мати своїм результатом:

1. Студентам необхідно засвоїти теоретичні основи побудови зображень, способи побудови зображень предметів і деталей у відповідності зі стандартами, за допомогою графічних комп'ютерних програм.
2. Вміти визначати геометричні форми деталей за їх зображенням та виконувати ці зображення, як з натури, так і за кресленням складальної одиниці.

Студенти заочного факультету матеріал програми вивчають самостійно, лекції, що їм читають, носять допоміжний характер. Більш глибоке пророблення матеріалу програми вимагає опрацювання рекомендованої нижче літератури, що є одним із видів самостійної роботи.

По даній дисципліні студентами виконуються практичні заняття і індивідуальна робота, яка відповідно до навчального графіка повинна бути захищена при особистій співбесіді з викладачем.

Критерії успішності навчання – захист індивідуального завдання та отримання позитивної оцінки при складанні заліку.

1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дисципліну «Комп'ютерні методи нарисної геометрії та інженерної графіки» вивчають студенти напряму 6.050101 – комп'ютерні науки, відповідно до навчального плану. Загальний обсяг дисципліни для студентів заочної форми навчання – 72 академічних години. Розподіл годин за видами занять і видами контролю представлено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Розподіл навчальних годин за семестрами, видами занять та видами контролю

Семестр	Усього годин	Види занять, годин				Види контролю
		Ауд.	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	
I	72	12	4	8	60	Інд. робота. Залік

Робоча навчальна програма дисципліни з указівкою тем і методичних вказівок до лекційного матеріалу наведена в розділі 3.

Передбачені програмою практичні заняття, їх теми і відведений аудиторний час на їхнє виконання наведено в розділі 4.

При вивченні дисципліни «Комп'ютерні методи нарисної геометрії та інженерної графіки» планується контрольована викладачем самостійна робота, що передбачає:

- самостійне вивчення розділів дисципліни, що не викладаються на лекціях;
- підготовку до практичних занять;
- вивчення лекційного матеріалу;
- виконання індивідуальної роботи.

Варіанти завдань для виконання індивідуальної роботи наведено в розділі 5. Варіант відповідає сумі двох останніх цифр залікової книжки. Виконана і оформлена за встановленими правилами індивідуальна робота реєструється в заочному деканаті, а потім здається на кафедру на рецензування.

Після одержання індивідуальної роботи необхідно врахувати всі зазначені рецензентом зауваження і внести необхідні поправки.

2 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Морозенко О.П. Нарисна геометрія/ О.П. Морозенко, І.В. Вишневецький: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. – 56 с.
2. Большакова С.І. Нарисна геометрія. Частина 1: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 51 с.
3. Большакова С.И. Начертательная геометрия. Часть 2/ С.И. Большакова, Н.Н. Харченко: Конспект лекций. – Днепропетровск: НМетАУ, 2006. – 52 с.
4. Хмеленко О.С. Нарисна геометрія. – К.: Кондор, 2008. – 438 с.
5. Бубенников А.В. Начертательная геометрия. – М.: Высшая школа, 1985. – 288 с.
6. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии/ В.О. Гордон, М.А. Семенцов–Огиевский. – М.: Наука, 1988. – 272 с.
7. Фролов С.А. Начертательная геометрия. – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.
8. Фролов С.А. Начертательная геометрия, инженерная графика/ С.А. Фролов, А.В. Бубенников, В.С. Левицкий, В.С. Овчинникова: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических специальностей ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1990. – 112 с.
9. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. – К.: Держспоживстандарт України, 2005.
10. Морозенко О.П. Правила виконання та оформлення креслень/ О.П. Морозенко, Г.В. Малишко: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012.– 48 с.

11. Морозенко О.П. Правила виконання та оформлення креслень. Частина 2/ О.П. Морозенко, Г.В. Малишко, Н.Ю. Грибанова: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2014. – 80 с.
12. Михайленко В.Е. Інженерна та комп'ютерна графіка/ В.Е. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. – К.: Каравела, 2003. – 343 с.
13. Михайленко В.Є. Інженерна графіка/ В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. – К.: Каравела, 2008. – 272 с.
14. Федоренко В.А. Справочник по машиностроительному черчению/ В.А. Федоренко, А.И. Шошин. – Л.: «Машиностроение», 1972. – 304 с.

Додаткова література

1. Морозенко О.П. Інженерна графіка. Частина 2/ О.П. Морозенко, Ю.Ю. Белінська, І.В. Вишневський: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2014. – 52 с.
2. Михайленко В.Е. Инженерная графика/ В.Е. Михайленко, А.М. Пономарев. – К.: Вища школа, 1985. – 296 с.
3. Богданов В.М. Інженерна графіка: Довідник/ В.М. Богданов, А.П. Верхола, Б.Д. Коваленко та ін. За ред. А.П. Верхоли – К.: Техніка, 2001. – 268 с.
4. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики: Учебное пособие. – М.: Форум: инфра-м, 2007. – 240 с.
5. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Книжный дом, 2005. – 320 с.

Матеріал програми побудовано за дидактичними принципами і кожний новий розділ базується на попередніх. Тому з метою кращого розуміння при вивченні дисципліни варто вивчати розділи програми в послідовності, викладеній нижче.

3 ПРОГРАМА І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Розподіл навчальних годин за темами і видами занять з дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» наведений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розподіл навчальних годин за темами і видами занять

№ тем	Найменування тем	Види занять, годин			
		Ауди-торні	Лекції	Практичні заняття	Самостійне вивчення
1	Проекції геометричних образів (г.о.): точка, пряма, площина. Взаємне положення г.о. Особливі лінії в площині.	4	2	2	15
2	Взаємний перетин поверхонь. Розгортки поверхонь.	4	2	2	15
3	Зображення та позначення різьб.	2	-	2	15
4	Деталювання креслень. Ескізи деталей. Робоче креслення деталі в програмі AutoCAD.	2	-	2	15
	Всього за семестр	12	4	8	60

Відповідно до навчальної програми студент зобов'язаний засвоїти всі теми дисципліни. Нижче наводяться зміст робочої програми дисципліни і методичні вказівки до вивчення окремих тем з поділом на лекційне і самостійне вивчення.

Тема 1. Проекції геометричних образів: точка, пряма, площина. Взаємне положення геометричних образів. Особливі лінії в площині

(19 годин)

Лекційний матеріал (2 години)

Розглядаються проекції точки в системі трьох площин проекцій. Проекції прямої, класифікація прямих. Проекції площин, класифікація площин. Взаємне положення геометричних образів. Взаємоналежність геометричних образів.

Метод заміни площин проєкцій.

Самостійне вивчення (15 годин)

Розглядаються способи проєкціювання, метод проєкцій Гаспара Монжа. Властивості прямих рівня та проєкціювальних прямих. Властивості площин рівня та проєкціювальних площин. Розв'язання задач на визначення відстані між двома геометричними образами.

[1], С. 2-13; [2], С. 4-14; [4], С. 11-12; [8], С. 10-17. [1], С. 13-25; [2], С. 14-27; [8], С. 20-34.

Питання для самоперевірки

1. Які види проєкціювання використовуються в нарисній геометрії?
2. Скільки проєкцій визначають положення геометричної фігури в просторі?
3. Що таке позиційні властивості геометричних фігур?
4. Наведіть приклади метричних властивостей геометричних фігур?
5. Що таке найпростіший геометричний образ?
6. Чим визначається площина?
7. Коли точка належить прямій? площині?
8. Яким може бути взаємне положення прямих?
9. Яким може бути положення прямої відносно площини?

Тема 2. Взаємний перетин поверхонь. Розгортки поверхонь

(19 години)

Лекційний матеріал (2 години)

Побудова лінії перетину поверхонь. Перетин багатогранників. Перетин кривих поверхонь. Розгортки багатогранників. Розгортки поверхонь обертання.

Самостійне вивчення (15 годин)

Спосіб допоміжних січних поверхонь. Спосіб сферичних посередників. Побудова лінії перетину поверхонь за допомогою пучка площин і площин паралелізму. Способи побудови розгорток багатогранних поверхонь: нормального перерізу, трикутників (триангуляції).

[3], С. 36-51; [5], С. 83-88, С. 204-214; [6], С.119-121, С. 194-199, С. 200-210; [7], С. 132-139, С. 143-145; [8], С. 13-26. [3], С. 19-23, С. 3-9; [5], С. 89-93; [6], С.121-124, С. 183-185, С. 234-237, С. 255-257; [7], С. 195-200, С. 210-217; [13], С. 42-43, С. 59-61, С. 76-84.

Питання для самоперевірки

1. Якою є лінія перетину двох багатогранників?
2. Які геометричні образи можуть застосовуватись в якості посередників при побудові лінії перетину двох поверхонь?
3. Для побудови лінії перетину яких поверхонь застосовують спосіб сферичних посередників?
4. Якою є лінія перетину двох кривих поверхонь?
5. Які поверхні відносять до тих, що розгортаються?
6. Які способи використовуються для побудови розгорток призматичних поверхонь?

4 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Тема 1. Метод проєкцій. Проєкції геометричних фігур

(2 години)

1. В програмі AutoCAD побудувати три проєкції точки, прямої за заданими координатами.
2. Побудувати згідно з умовами паралельні прямі, мимобіжні прямі, прямі, які перетинаються. Визначити видимість конкуруючих точок на мимобіжних прямих.
3. Побудувати згідно з умовою прямої рівня, належні заданій площині.

Тема 2. Взаємний перетин поверхонь. Розгортки поверхонь

(2 години)

1. Побудувати три проекції фігур та визначення недостатніх проекцій точок та ліній, що належать заданим поверхням.
2. За допомогою одного із методів перетворення креслень визначити натуральну величину похилого перерізу, який утворюється при перетині фігури площиною.
3. Побудувати лінію перетину двох поверхонь за допомогою площин рівня.
4. Побудувати розгортки багатогранних поверхонь.
5. Побудувати розгортки поверхонь обертання.

Тема 3. Зображення та позначення різьб

(2 години)

1. Зображення та позначення різьб на кресленнях. Параметри різьб.
2. Виконати креслення деталі з умовним зображенням різьби (наприклад, М 27х3(Р1,5)ЛН), додавши фаску.
3. Проставити розмірні лінії елементів різьби.
4. Визначити для цієї різьби: найменування, форму профілю, кут профілю, зовнішній діаметр, крок різьби, хід різьби, кількість заходів, напрям гвинтової лінії, характер поверхні, форму поверхні, призначення різьби.

Тема 4. Деталювання креслень. Ескізи деталей. Робочі

креслення деталей. Аксонометрія деталей

(2 години)

1. Виконати деталювання креслення загального вигляду. Виконати ескіз деталі.
2. Проставити необхідні розміри.
3. Оформити ескіз деталі належним чином.

4. Побудува прямокутної ізометричної проекції деталі по її робочому кресленню.

5 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Дисципліною передбачено виконання індивідуальної роботи, яка складається із наступних графічних завдань:

Завдання 1

В програмі AutoCAD побудувати три проекції та наочне зображення (фронтальну диметрію) похилої фігури за заданими координатами точок згідно з варіантом (табл. 5.1). На всіх зображеннях накреслити горизонтальну та фронтальну прямі, які належать одній із граней фігури.

Визначити натуральну величину одного з ребер фігури методом заміни площин проекцій.

Приклад виконання завдання наведено в [1], С.45.

Завдання 2

Побудувати лінію перетину піраміди DABC із прямою призмою (EKGU – основа призми, h – висота призми).

Дані у відповідності до варіантів наведені у таблиці 5.2.

Приклад виконання завдання наведено в [8], С.15 (Задача 3).

Завдання 3

Побудувати розгортку прямої призми із завдання 2. Нанести на розгортку лінію перетину поверхонь – піраміди і призми.

Приклад виконання завдання наведено в [8], С.16 .

Завдання 4

По наочному зображенню побудувати три вигляди фігури згідно з варіантом (стор.1—18).

Приклад виконання завдання наведено в [8], С.48.

Завдання 5

Побудувати:

1. Болт або шпильку, гайку, шайбу за їх дійсними розмірами згідно з варіантом (табл. 5.3).
2. Спрощене зображення цих деталей в з'єднанні.

Приклад виконання завдання наведено в [8], С. 79.

Завдання 6

1. Побудувати ескізи двох деталей складального креслення.
2. Робоче креслення та аксонометричне зображення однієї деталі.
3. Робоче креслення другої деталі в програмі AutoCAD.

Картку з завданням видає викладач.

Приклад виконання завдання наведено в [8], С.88,90,92.

Таблиця 5.1 – варіанти для завдання 1

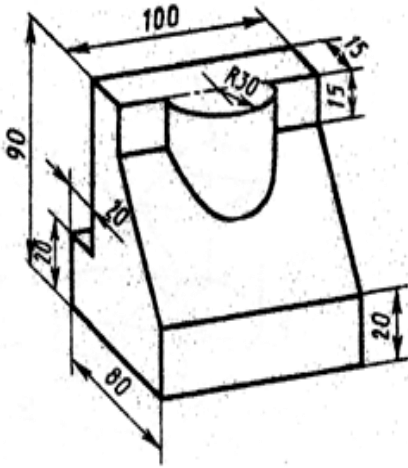
№ Варіанта	A			B			C			D			E			S вершина				Фігура	Позначення
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z			
1	95	85	70	68	70	30	40	54	50							125	10	45	Піраміда	S ABC	
2	38	90	50	54	90	64	32	90	94	12	90	54	88	10	14				Призма	ABCD EFKN	
3	130	36	30	106	74	56	85	16	78							33	60	5	Піраміда	S ABC	
4	38	0	10	60	0	30	32	0	46	18	0	28	132	76	80				Призма	ABCD EFKN	
5	125	15	45	111	40	14	100	60	75							44	6	25	Піраміда	S ABC	
6	45	16	0	30	7	0	10	40	0				93	93	93				Призма	ABC EFK	
7	80	20	0	30	32	0	46	74	0	95	60	0				125	90	80	Піраміда	S ABCD	
8	85	0	5	105	0	35	120	0	15				10	52	55				Призма	ABC EFK	
9	65	50	0	50	20	0	30	30	0	5	70	0				115	90	70	Піраміда	S ABCD	
10	40	0	90	5	0	80	20	0	56				120	70	40				Призма	ABC EFK	
11	120	50	10	90	25	10	70	20	10	100	70	10				20	70	80	Піраміда	S ABCD	
12	18	24	0	35	52	0	58	15	0				125	54	75				Призма	ABC EFK	
13	130	0	25	100	0	60	75	0	50							32	74	5	Піраміда	S ABC	
14	100	26	0	62	17	0	85	60	0				5	45	87				Призма	ABC EFK	
15	60	80	60	15	44	50	35	60	25							110	15	10	Піраміда	S ABC	
16	95	14	0	78	60	0	53	30	0				47	53	80				Призма	ABC EFK	
17	10	40	0	40	20	0	60	58	0	30	78	0				110	8	85	Піраміда	S ABCD	
18	48	5	0	32	28	0	12	18	0				96	82	85				Призма	ABC EFK	

Таблиця 5.2 – Варіанти для завдання 2, завдання 3

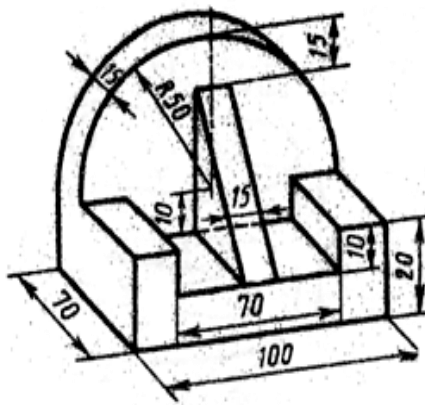
№ варіанта	X _A	Y _A	Z _A	X _B	Y _B	Z _B	X _C	Y _C	Z _C	X _D	Y _D	Z _D	X _E	Y _E	Z _E	X _K	Y _K	Z _K	X _G	Y _G	Z _G	X _U	Y _U	Z _U	h
1	141	75	0	122	14	77	87	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
2	0	70	0	20	9	77	53	95	40	141	45	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
3	0	80	0	20	19	77	53	110	40	141	55	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
4	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	43	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
5	0	75	0	20	14	77	53	100	40	141	50	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
6	0	82	0	20	21	77	53	112	40	141	57	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
7	0	85	0	20	24	77	53	115	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
8	0	90	0	20	29	77	53	120	40	141	65	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
9	0	85	0	15	30	80	55	120	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
10	141	70	0	122	9	77	87	95	40	0	45	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
11	141	80	0	122	19	77	87	110	40	0	55	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
12	141	68	0	122	7	77	87	93	40	0	43	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
13	141	82	0	122	21	77	87	112	40	0	57	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
14	141	85	0	122	24	77	87	115	40	0	60	40	100	50	0	70	20	0	16	20	0	55	95	0	85
15	141	90	0	122	29	77	87	120	40	0	65	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
16	135	75	0	116	14	77	81	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
17	145	75	0	126	14	77	91	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
18	145	95	0	120	34	77	87	120	40	0	70	60	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85

Варіанти для завдання 4

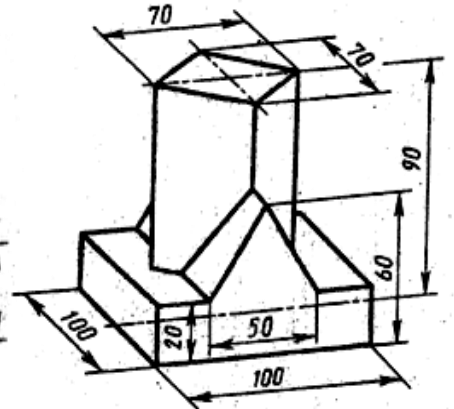
Варіант 1,11



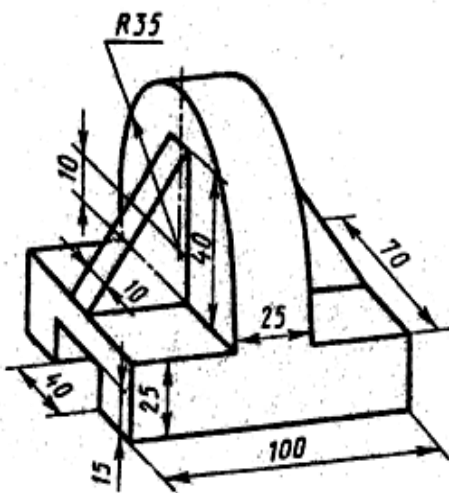
Варіант 2,12



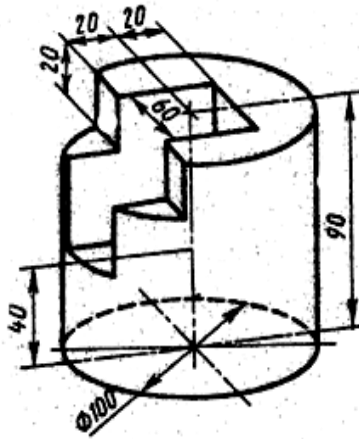
Варіант 3,13



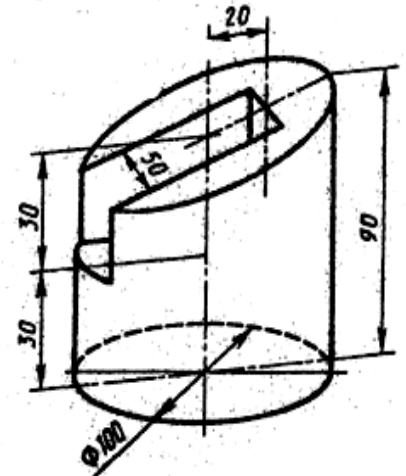
Варіант 4,14



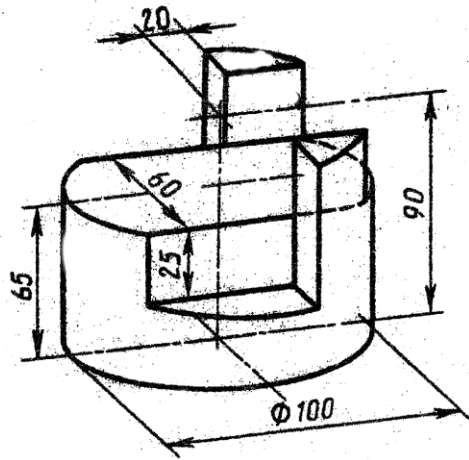
Варіант 5,15



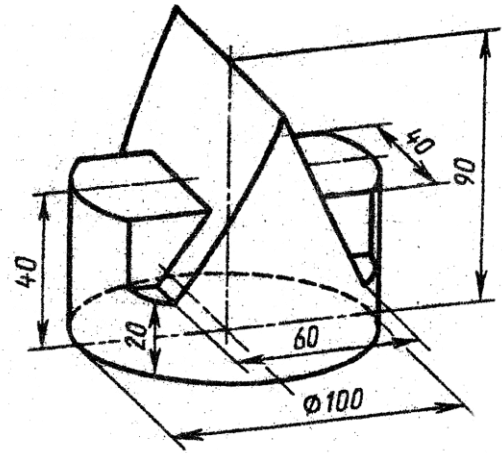
Варіант 6,16



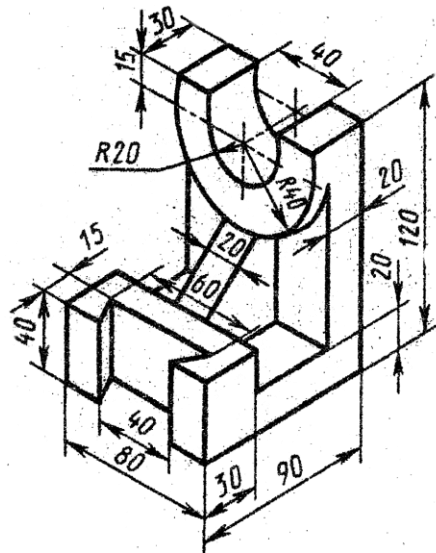
Варіант 7,17



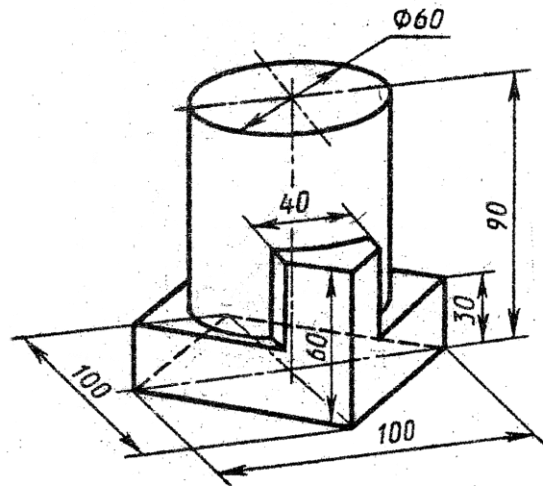
Варіант 8,18



Варіант 9



Варіант 10



Таблиця 5.3 – Варіанти для завдання 5

З'єднання болтом			З'єднання шпилькою	
№	d – діаметр болта l – довжина болта ГОСТ 7798-70	Масштаб	d – діаметр шпильки l – довжина шпильки l ₁ – довжина загвинченого кінця шпильки	Масштаб
1	M30x10	2:1		
2			M22x65, l ₁ =1d, ГОСТ 22032-76	1:1
3	M42x10	1:2		
4			M24x45, l ₁ =1,25d, ГОСТ 22034-76	1:1
5	M16x70	1:1		
6			M18x50, l ₁ =1,6d, ГОСТ 22036-76	1:1
7	M22x65	1:1		
8			M36x70, l ₁ =2d, ГОСТ 22038-76	1:2
9	M39x120	1:2		
10			M42x95, l ₁ =1,25d, ГОСТ 22038-76	1:2
11	M30x120	1:2		
12			M48x110, l ₁ =1d, ГОСТ 22032-76	1:2
13	M18x65	1:1		
14			M42x90, l ₁ =1,25d, ГОСТ 22034-76	1:2
15	M27x70	1:1		
16			M20x40, l ₁ =1,6d, ГОСТ 22036-76	1:1
17	M22x60	1:1		
18			M12x45, l ₁ =2d, ГОСТ 22038-76	2:1

ЗМІСТ

	Вступ.....	3
1	Загальні методичні вказівки.....	4
2	Рекомендована література.....	5
3	Програма і методичні вказівки до вивчення дисципліни.....	7
4	Практичні заняття.....	9
5	Індивідуальні завдання.....	11

Підписано до друку 2016 р.. Формат 60x84 1/16. Папір друк. Друк плоский.
Облік.-вид. арк. 1,06 . Умов. друк. арк. 1,04. Тираж 100 пр. Замовлення № 48.

Національна металургійна академія України
49600, м. Дніпропетровськ –5, пр. Гагаріна, 4

Редакційно-видавничий відділ НМетАУ