

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Навчально-науковий інститут
«ІНСТИТУТ ПРОМИСЛОВИХ ТА БІЗНЕС ТЕХНОЛОГІЙ»
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І
ТЕХНОЛОГІЙ**

РОБОЧА ПРОГРАМА,

**методичні вказівки та індивідуальні завдання
до вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»
для студентів спеціальностей 101 – екологія, 183 – технології захисту
навколишнього середовища (бакалаврський рівень)**

**Друкується за Планом видань навчальної та методичної літератури,
затвердженим Вченою радою ІНБТ УДУНТ
Протокол № 1 від 24.01.2022р.**

Дніпро 2022

УДК 515(07)

Робоча програма, методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів спеціальностей 101 – екологія, 183 – технології захисту навколишнього середовища (бакалаврський рівень).

/ Укл. : О.П. Морозенко, І. В. Вишневський Дніпро : ІПБТ УДУНТ, 2022. 19 с.

Наведені рекомендації до вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»; мета і завдання дисципліни; необхідний обсяг знань і умінь студентів у результаті її вивчення; методичні вказівки до вивчення кожного з розділів і література, яка рекомендується; питання для самоконтролю, а також варіанти індивідуальних завдань, що виконують студенти в процесі вивчення дисципліни.

Призначена для студентів спеціальностей 101 – екологія, 183 – технології захисту навколишнього середовища (бакалаврський рівень) заочної форми навчання

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

І. В. Вишневський, ст. викладач

Відповідальна за випуск О.П. Морозенко, к.т.н., доц. . (УДУНТ)

Рецензент О.О. Єршомін д.т.н., проф. (УДУНТ)

Підписано до друку 09.10. 2022 р.. Формат 60x84 1/16. Папір друк. Друк плоский. Облік.-вид. арк. 1,11 . Умов. друк. арк. 1,09. Замовлення №

Навчально-науковий інститут

«Інститут промислових та бізнес технологій»

українського державного університету науки і технологій

49005, Дніпро, пр. Гагаріна, 4

ВСТУП

Дисципліна «Інженерна та комп'ютерна графіка» є нормативною і входить до циклу дисциплін професійної підготовки для студентів спеціальностей 101 – екологія, 183 – технології захисту навколишнього середовища (бакалаврський рівень) заочної форми навчання.

В робочій програмі значна доля часів відведена для самостійного вивчення матеріалу. На практичних заняттях більше уваги приділяється отриманню практичних навичок, рішенню технічних завдань і т. ін.

Метою вивчення дисципліни є засвоєння знань, придбання умінь та навиків, необхідних інженеру для вираження технічних ідей за допомогою креслення, для розуміння за кресленням конструкцій та принципу дії зображеної технічної споруди, конструкції та механізму.

В результаті вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» студенти повинні засвоїти теоретичні основи та прикладне значення інженерної та комп'ютерної графіки, способи відображення просторових форм на площині, методи та прийоми проєкційного креслення, правила виконання та читання конструкторської і технологічної документації, правила оформлення креслень згідно зі стандартами, геометричні побудови і правила креслення технічних деталей, основні положення комп'ютерної графіки.

При вивченні дисципліни лекції носять допоміжний характер. Більш глибоке вивчення матеріалу вимагає від студентів опрацювання рекомендованої нижче літератури.

Також передбачені програмою практичні заняття та виконання індивідуальної роботи, яка повинна бути захищена при особистій співбесіді з викладачем.

Критерії успішності навчання – отримання позитивної оцінки при захисті індивідуального завдання та складанні екзамену.

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Відповідно до навчального плану дисципліну «Інженерна та комп'ютерна графіка» вивчають студенти спеціальностей 101 – екологія, 183 – технології захисту навколишнього середовища (бакалаврський рівень) заочної форми навчання..

Загальний обсяг дисципліни для студентів заочної форми навчання – 150 академічних годин. Розподіл годин за семестрами, 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		Самостійна робота	Види контролю
		Аудиторні заняття			
		Лекції	Практичні		
I	120	4	12	104	Індивідуальна робота. Екзамен

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 «Інженерна та комп'ютерна графіка» 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, методичні вказівки, нормативно-довідковий матеріал 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, Г.В. Малишко, І.В. Вишневський : навчальний посібник. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2013. 56 с.
2. Морозенко О.П. Інженерна графіка. Частина 1 / О.П. Морозенко, Ю.Ю. Белінська, І.В. Вишневський: Навчальний посібник. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2014. 52 с.
3. Морозенко О.П. Інженерна графіка. Частина 2 / О.П. Морозенко, Ю.Ю. Белінська, І.В. Вишневський : Навчальний посібник. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2014. 52 с.
4. 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.
5. Морозенко О.П. Правила виконання та оформлення креслень / О.П. Морозенко, Г.В. Малишко : Навчальний посібник. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2012. 48 с.
6. 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.
7. Хмеленко О.С. Нарисна геометрія. К. : Кондор, 2008. 438 с.
8. Михайленко В.Е. Інженерна графіка В.Е. Михайленко, В.В. Ванін, В.В. Ковальов К. : Каравела, 2008. 272 с.

9. Морозенко О.П. Інженерна графіка / О.П. Морозенко, С.Е. Кукель, І.П. Карпенко, І.В. Вишневський: Конспект лекцій. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2011. 52 с.
10. Морозенко О.П., Вишневський І.В. Комп'ютерна графіка : Навчальний посібник (російською мовою). Дніпропетровськ : НМетАУ, 2013. 38 с.
11. Михайленко В.Е. Інженерна та комп'ютерна графіка / В.Е. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов К. : Вища школа, 2001. 349 с.

Додаткова література

1. Федоренко В.А. Справочник по машиностроительному черчению / В.А. Федоренко, А.И. Шошин Л. : «Машиностроение», 1972. 304 с.
2. Інженерна графіка : Довідник / В.М. Богданов, А.П. Верхола, Б.Д. Коваленко та ін. За ред. А.П. Верхоли К.: Техніка, 2001. 268 с.
3. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. К. : Держспоживстандарт України, 2005.
4. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение : М. : 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 «Інженерна та комп'ютерна графіка» наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розподіл навчальних годин за темами і видами занять

№ тем	Найменування тем	Види занять, годин			
		Аудиторні	Лекції	Практичні заняття	Самостійне вивчення
1	Метод проєкцій. Проєкції геометричних фігур. Властивості проєкцій пар геометричних фігур	3	1	2	20
2	Поверхні. Розгортки. Аксонометричні проєкції.	5	1	4	20
3	З'єднання. Ескізи та робочі креслення деталей.	3	1	2	20
4	Створення графічних об'єктів в програмі Autocad.	5	1	4	44
	Всього	16	4	12	104

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 Метод проєкцій. Проєкції геометричних фігур.

Властивості проєкцій пар геометричних фігур

(23 години)

Лекційний матеріал (1година)

Розглядаються проєкції точки в системі трьох площин проєкцій. Проєкції прямої, класифікація прямих. Проєкції площин, класифікація площин. Взаємне положення геометричних образів. Взаємоналежність геометричних образів. Перетворення комплексного креслення. Метод заміни площин проєкцій та метод плоско-паралельного переміщення.

Самостійне вивчення (20 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. Площини паралелізму. Видимість конкуруючих точок. Побудова проєкцій відстаней. Типові задачі методу заміни площин проєкцій.

[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?
10. В якому випадку відстань між паралельними прямими загального положення зображується в натуральну величину?
11. Яка мета перетворення комплексного креслення?
12. Чим відрізняється плоскопаралельне переміщення від заміни площин проєкцій?

Тема 2 Поверхні. Розгортки. Аксонометричні проєкції

(25 години)

Лекційний матеріал (1година)

Поверхні. Способи утворення поверхонь. Багатогранники. Тіла обертання. Перетин багатогранників площиною. Перетин тіл обертання площиною. Взаємний перетин поверхонь. Розгортки поверхонь. Основні поняття та визначення аксонометричних проєкцій. Прямокутна ізометрія. Косокутна фронтальна диметрія.

Самостійне вивчення (20 годин)

Перетин багатогранників з прямою. Криві поверхні. Перетин кривих поверхонь з прямою. Завдання точок на границях та кривих поверхнях. Спосіб допоміжних січних поверхонь. Спосіб сферичних посередників. Вторинна проекція аксонометричного зображення. Показники спотворення. Прямокутна диметрія.

[1], С. 25–41, 63–69; [2], С. 27–49; [8], С. 35–83. С. [3], С. 3–12; [4], С. 47–58; [5], С. 28–45.

Питання для самоперевірки

1. Які існують способи задання поверхонь?
2. В чому полягає спосіб допоміжних січних площин?
3. Що означає розгортні та нерозгортні поверхні?
4. Що таке аксонометрична проекція?
5. На які види поділяються аксонометричні проекції?
6. Під якими кутами одна до одної розташовані осі в прямокутній ізометрії?
7. Який коефіцієнт спотворення по осі ОУ в косокутній фронтальній диметрії?

Тема 3 З'єднання. Ескізи та робочі креслення деталей (23 години)

Лекційний матеріал (1година)

Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання. Різьби. Кріпильні вироби. Види різьбових з'єднань. З'єднання болтом. З'єднання шпилькою. Правила виконання ескізів деталей. Вимоги до робочого креслення деталі. Нанесення розмірів.

Самостійне вивчення (20годин)

Комбіновані нероз'ємні з'єднання. Стандартизовані нероз'ємні з'єднання. Зображення різьбових з'єднань. Умовні позначення стандартних різьбових виробів. Види зображень різьбових з'єднань. Конструктивні та технологічні особливості деталей, які необхідно враховувати при виконанні ескізів. Умовні позначення, що застосовують на робочих кресленнях деталей. Шорсткість поверхонь.

[3], С. 12–32; [4], С. 67–110; [6], С. 17–79.

Питання для самоперевірки

1. Для чого застосовують спрощені зображення кріпильних деталей на складальних кресленнях?
2. Які існують кріпильні деталі з різьбою?
3. Якими деталями утворюється з'єднання шпилькою?
4. Чим ескіз деталі відрізняється від робочого креслення?
5. В якій послідовності виконується ескіз деталі?
6. Які вимоги ставляться до робочого креслення?
7. Що на кресленні є основою для визначення розміру деталі?

Тема 4 Створення графічних об'єктів в програмі Autocad (49 годин)

Лекційний матеріал (1година)

Побудова графічних примітивів, та геометричних об'єктів в графічному редакторі Autocad.

Створення та редагування комп'ютерних креслень.

Самостійне вивчення (44години)

Побудова точки, прямої і площини в графічному редакторі Autocad. Меню рисунок: відрізок, коло, багатокутник, дуга, пряма, штрихування, текст. Редагування: розірвати, дзеркало, подоба, масштаб, Мтекст.

Нанесення розмірів. Редагування креслення за допомогою меню редагування: перенести, повернути, копіювати, масив. Виконання креслень машинобудівних деталей в графічному редакторі Autocad. Оформлення креслень.

[10], С. 7–18; [11], С. 325–331.

Питання для самоперевірки

1. Як задають ліміти креслення?
2. Які основні способи завдання круга?
3. Як задати область штрихування?
4. Для чого використовується команда дзеркало?
5. Які вигляди масива дійсні в Autocad?
6. Яким чином треба змінити радіус спряження?
7. Які властивості примітивів ви знаєте?
8. Як задати новий шар?
9. Як скоротити відрізок?
10. Як змінити тип ліній?
11. Як задати ширину літери?
12. Як задати уклін текстової строки?
13. Як керувати уклоном штриховки?
14. Як задати тип оформлення розмірної лінії?
15. Як зображуються лінії невидимого контуру?

4 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Тема 1 Метод проєкцій. Проєкції геометричних фігур.

Властивості проєкцій пар геометричних фігур

(2 години)

1. За заданими координатами точок побудувати три проєкції фігури.
2. Побудувати пряму, належну заданій поверхні.
3. Основні задачі методу заміни площин проєкцій.

Тема 2 Поверхні. Розгортки. Аксонометричні проєкції

(4 години)

1. Побудувати на трьох проєкціях фігури заданий виріз.
2. Визначити натуральну величину похилого перерізу, який утворюється при перетині фігури заданою площиною.
3. Побудувати розгортку поверхні з нанесенням на неї точок вирізу.
4. Побудувати аксонометричну проєкцію фігури з вирізом одної чверті фігури.

Тема 3 З'єднання. Ескізи та робочі креслення деталей

(2 години)

1. Побудувати ескіз деталі.
2. Зробити необхідні розрізи.
3. Проставити необхідні розміри.

Тема 4 Створення графічних об'єктів в програмі Autocad

(4 години)

1. Виконати креслення деталі в графічному редакторі Autocad.
2. Проставити необхідні розміри.
3. Оформити креслення.

5 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Дисципліною передбачено виконання одного індивідуального завдання, яке складається із п'яти графічних робіт:

Завдання 1

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.

Завдання 2

Побудувати три проекції заданих поверхонь та лінію їх взаємного перетину згідно з варіантом (табл. 5.2).

Завдання 3

Побудувати розгортку однієї із фігур завдання 2 згідно з варіантом (табл.5.2).

Завдання 4

Побудувати креслення з'єднання болтом або шпилькою згідно з варіантом (табл. 5.3).

Завдання 5

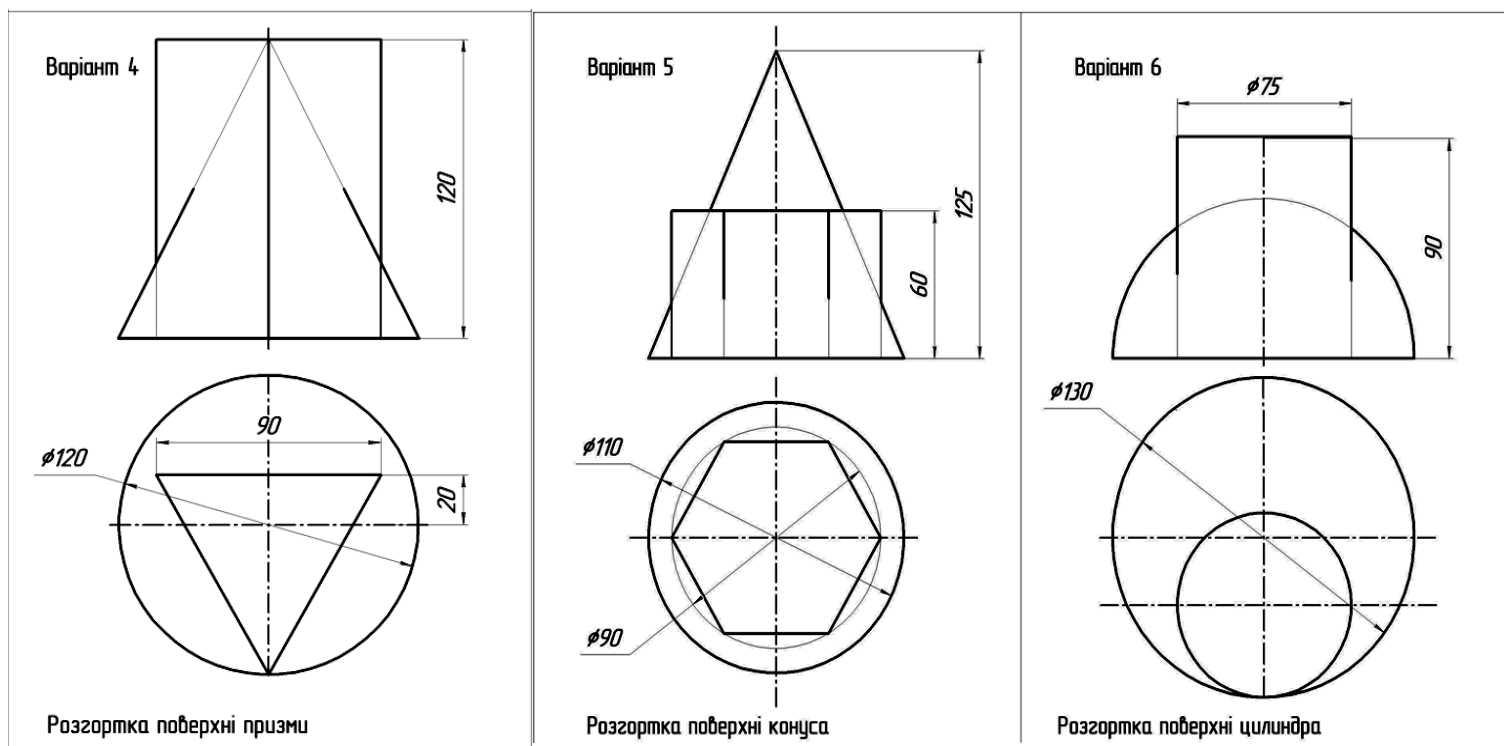
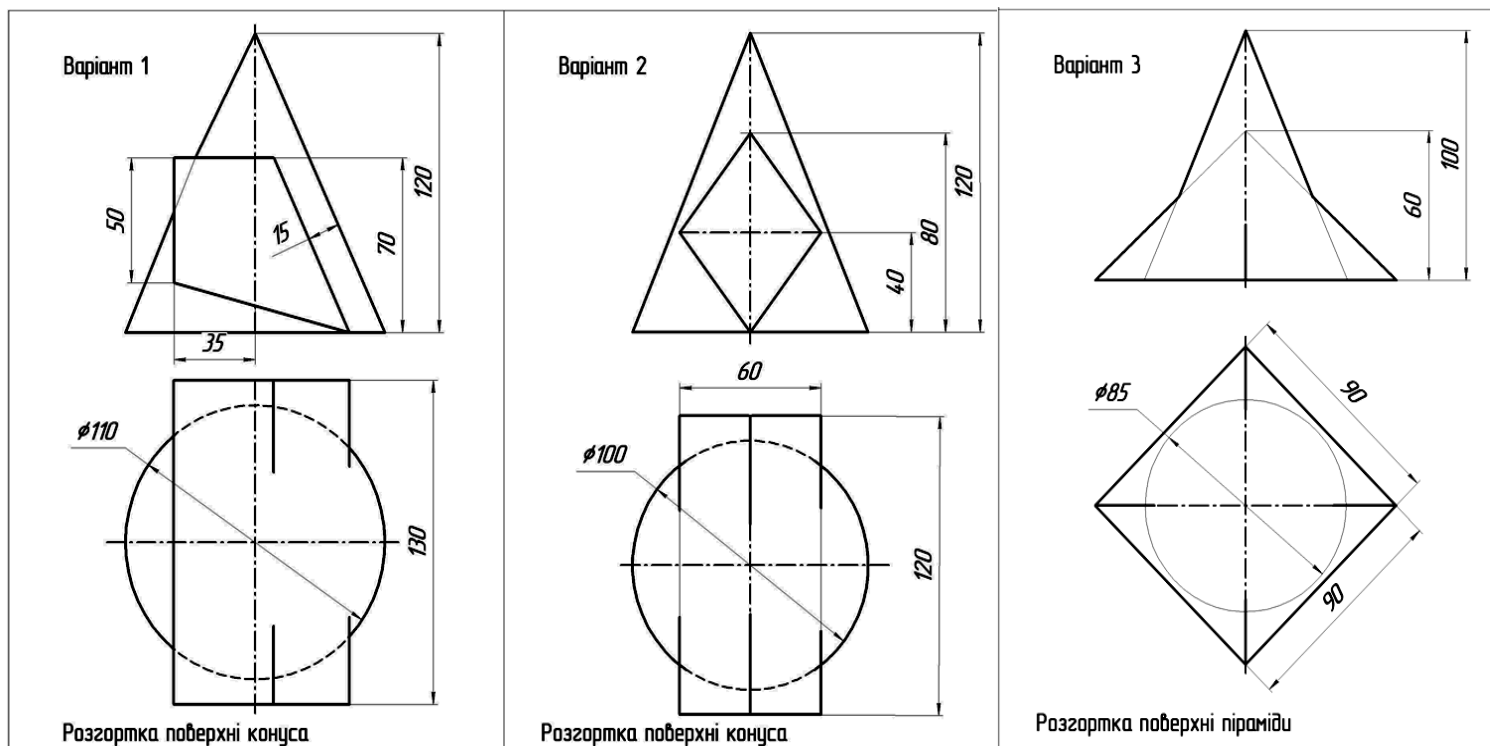
Побудувати ескізи двох деталей, робоче креслення та аксонометричне зображення однієї деталі (картку з завданням видає викладач). Робоче креслення деталі виконати в графічному редакторі Autocad.

Варіанти індивідуальних завдань з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»

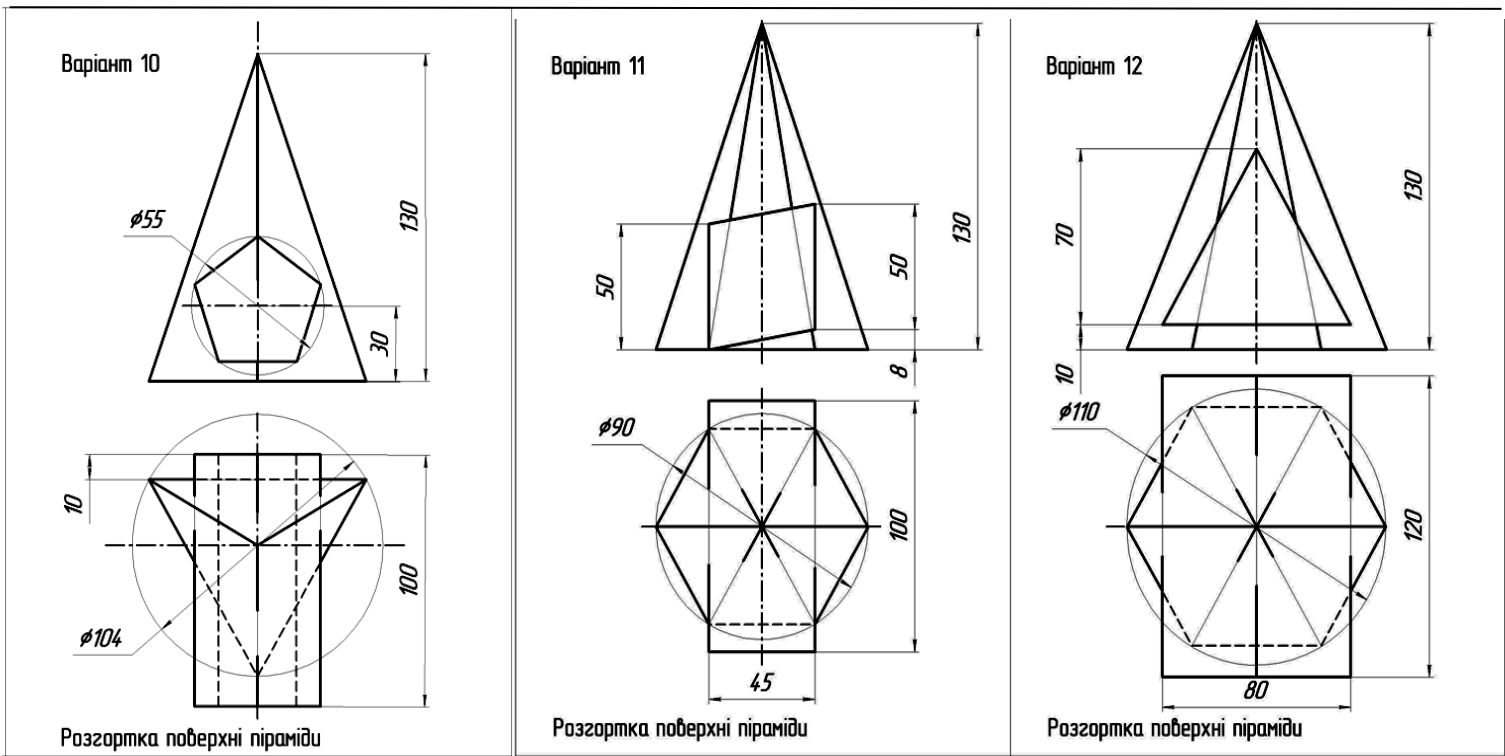
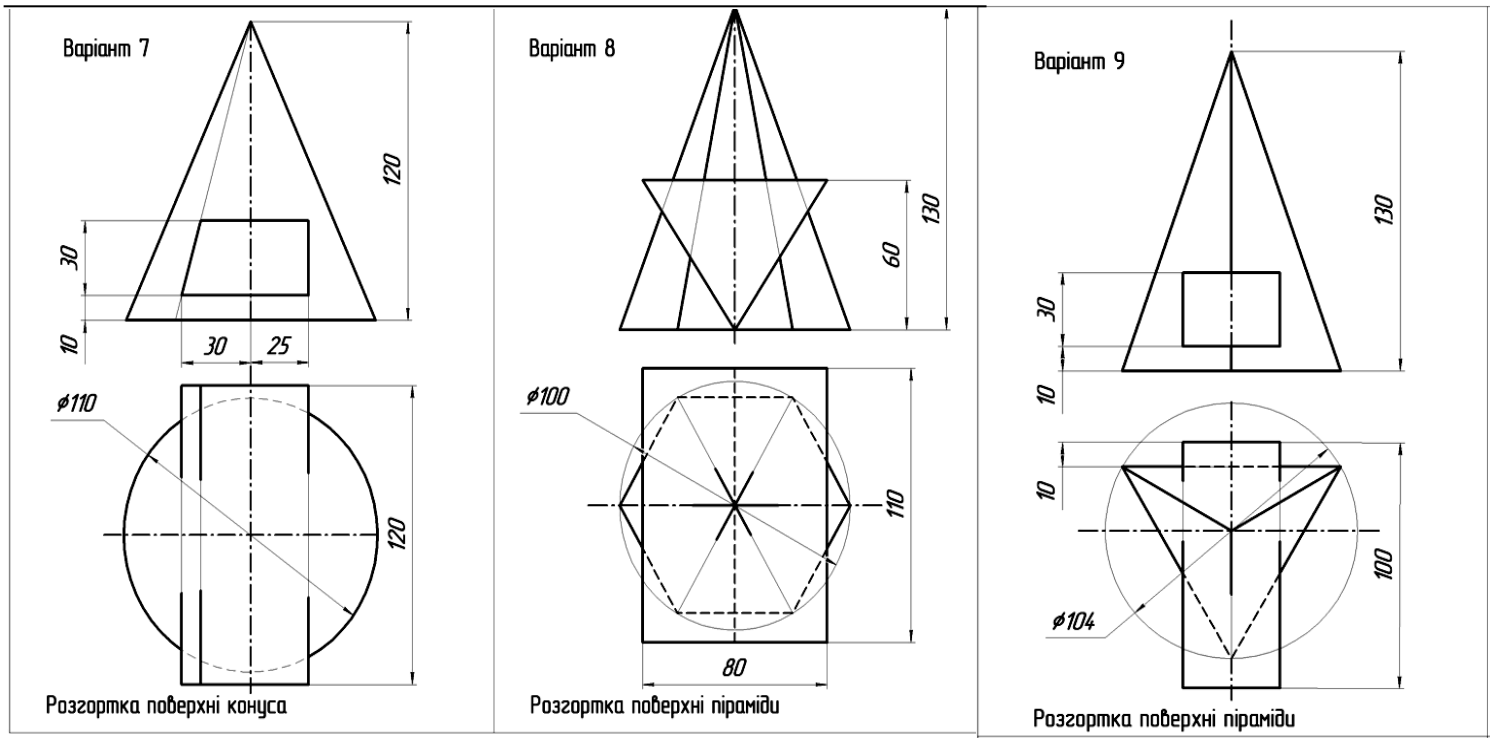
Таблиця 5.1 – Варіанти для завдання 1

№ Варіанту	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

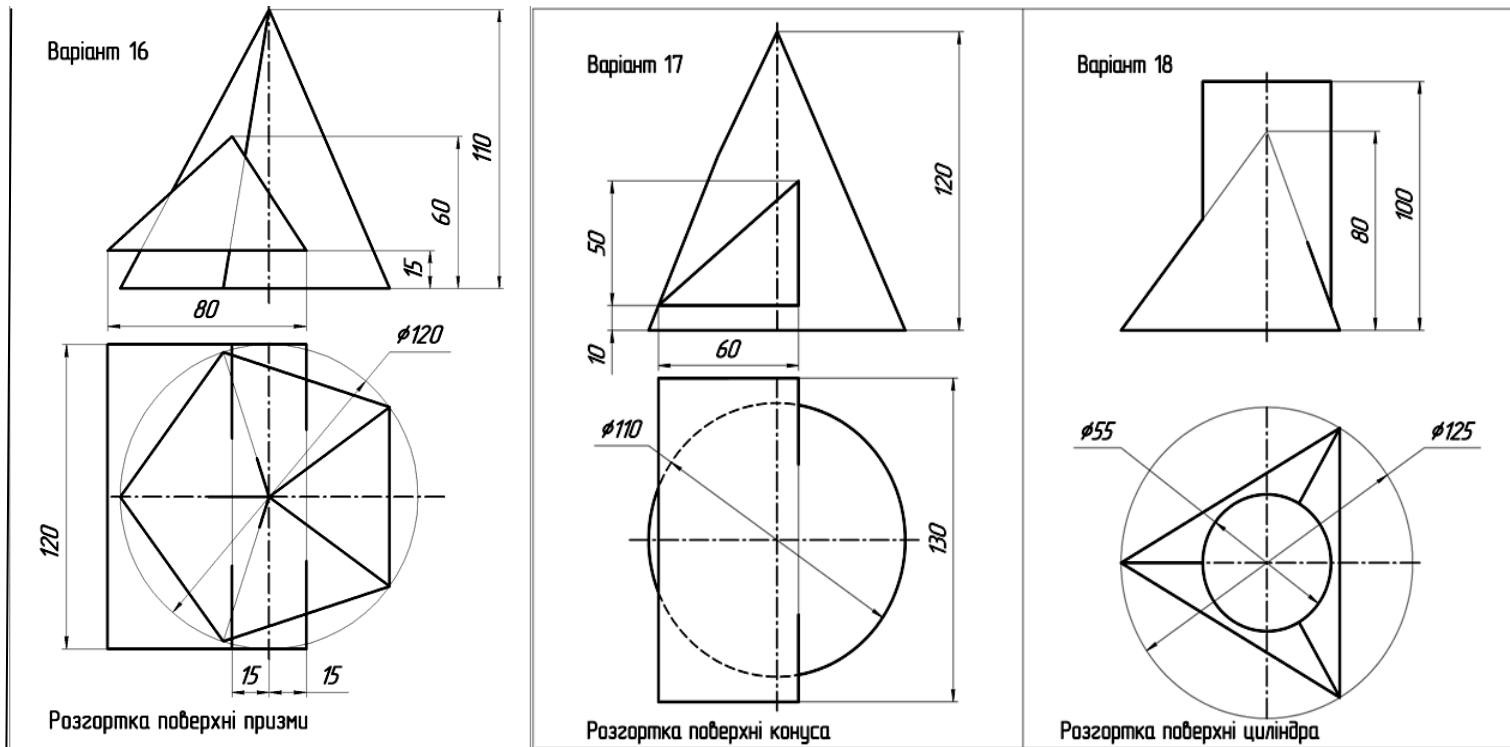
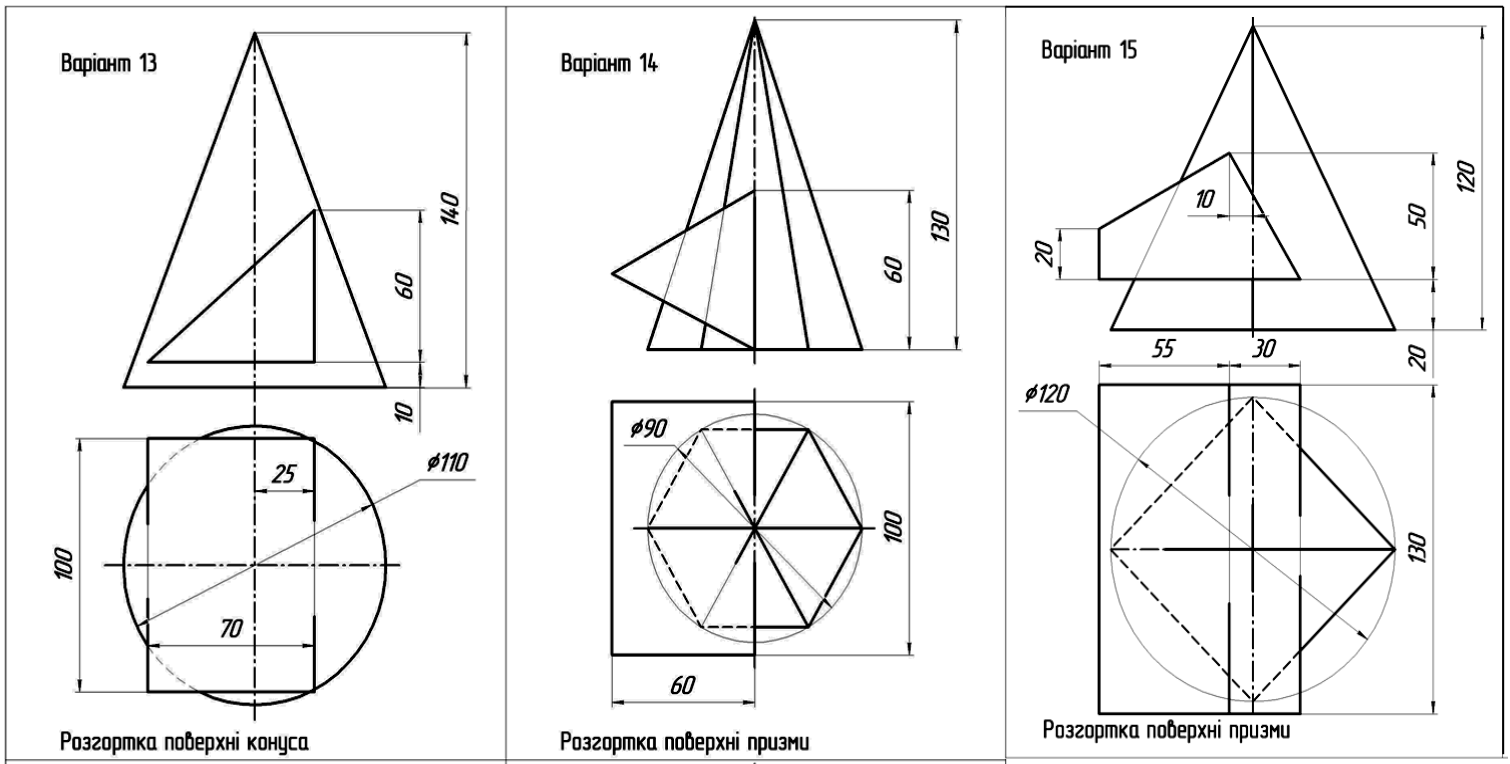
Таблиця 5.2 – Варіанти для завдання 2, завдання 3



Продовження таблиці 5.2



Продовження таблиці 5.2



Таблиця 5.3 – Варіанти для завдання 4

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.....	6
4	Практичні заняття.....	11
5	Індивідуальні завдання.....	12