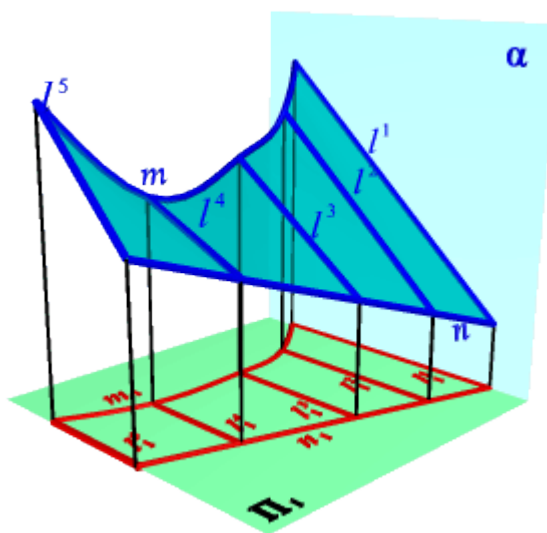


Міністерство культури та інформаційної політики України
Львівська національна академія мистецтв
Косівський інститут прикладного та декоративного мистецтва



ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

РОЗДІЛ НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ



Курс лекцій

Косів, КІПДМ - 2020

Інженерна графіка. Розділ «нарисна геометрія». Курс лекцій для студентів І-го курсу денної форми навчання кафедри дизайну КІПДМ. / Упор. В.І. Малиновський – Косів.: КІПДМ, 2020. – 72 с. Укр. мовою.

Лектор: В. І. Малиновський, к.т.н., професор кафедри дизайну КІПДМ ЛНАМ

Рецензент: О.А. Богущко, кандидат технічних наук, професор кафедри графіки та нарисної геометрії Київського національного університету технологій та дизайну

Відповідальний за випуск завідувач кафедри дизайну КІПДМ: доцент Стеф'юк Н.А.

Затверджено на засіданні кафедри Дизайну.
Протокол № від 28.08.2020 р.

Зміст

Умовні позначення.	4
Лекція 1: Вступ. Утворення проєкцій.	5
1.1 Нарисна геометрія як предмет: цілі та задачі.	5
1.2 Види та сутність проєкціювання.	7
1.2.1 Епюр Монжа (комплексний рисунок)	7
1.3 Проєкціювання точки на три площини проєкцій.	9
1.3.1 Точка в різних чвертях простору.	11
1.3.2 Конкуруючі точки.	13
Запитання для самоконтролю.	14
Лекція 2. Проєкції прямої.	15
2.1 Пряма загального положення.	16
2.2 Прямі особливого (окремого) положення.	17
2.2.1 Прямі рівня.	17
2.2.2 Проєкціюючі прямі	18
2.3 Визначення дійсної величини відрізка прямої загального положення.	19
2.4 Сліди прямої.	22
2.5 Точка і пряма.	23
2.6 Ділення відрізка прямої	24
2.7 Взаємне положення прямих.	25
2.8 Властивості проєкцій прямого кута.	26
Запитання для самоконтролю.	27
Лекція 3. Проєкції площини.	28
3.1 Способи задання площин.	28
3.2 Площини загального положення.	29
3.3 Площини особливого (окремого) положення.	30
3.3.1 Площини рівня.	30
3.3.2 Проєкціюючі площини.	31
Запитання для самоконтролю.	34
Лекція 4. Перетин прямих і площин. Паралельність і перпендикулярність прямих і площин.	35
4.1 Перша позиційна задача.	35
4.1.1 Перетин прямої загального положення з проєкціюючою площиною	36
4.1.2 Перетин проєкціюючої прямої з площиною загального положення	38
4.2 Прямі паралельні площині.	38
4.3 Паралельність площин.	39
4.4 Прямі перпендикулярні до площини.	40
4.5 Перетин двох площин. Друга позиційна задача.	41
4.6 Взаємно перпендикулярні площини.	43
Запитання для самоконтролю.	44
Лекція 5. Способи перетворення комплексного рисунка	45
5.1 Метричні задачі.	45
5.2 Заміна площин проєкцій.	45
Запитання для самоконтролю.	54
Лекція 6. Плоско-паралельне переміщення	55
6.1 Спосіб обертання навколо осі перпендикулярної до площин проєкцій.	59
6.2 Спосіб обертання навколо осі паралельної до площин проєкцій.	60
Запитання для самоконтролю.	61
Лекція 7. Криві лінії. Багатогранники	62
Лекція 8. Перетин поверхонь площиною.	66
Запитання для самоконтролю.	72

Умовні позначення

Геометричні об'єкти	Символи, знаки
Точки у просторі Проекції точок: горизонтальні фронтальні профільні	A, B, C, D, E, \dots або цифри $1, 2, 3, \dots$ A_1, B_1, C_1, \dots A_2, B_2, C_2, \dots A_3, B_3, C_3, \dots
Прямі і криві лінії Проекції прямих, кривих ліній: горизонтальні фронтальні профільні	a, b, c, d, e, g, \dots a_1, b_1, c_1, \dots a_2, b_2, c_2, \dots a_3, b_3, c_3, \dots
Прямі рівня: горизонтальна (горизонталь) фронтальна (фронталь) профільна	h f p
Сліди площин: горизонтальний фронтальний профільний	h^0 f^0 p^0
Площини, поверхні	$\Sigma, \Delta, \Phi, \Gamma, \Lambda, \dots$
Плоскі кути	$\angle \alpha, \angle \beta, \angle \gamma, \dots$
Довжина відрізка	$[AB]$
Основні площини проєкцій: горизонтальна площина проєкцій фронтальна площина проєкцій профільна площина проєкцій додаткові площини проєкцій система площин проєкцій	Π_1 Π_2 Π_3 $\Pi_4, \Pi_5, \Pi_6, \dots$ Π_1/Π_4
Система координат Початок координат Осі проєкцій: вісь абсцис вісь ординат вісь аплікату	$Oxyz$ O $Ox,$ $Oy,$ Oz
натуральна величина	н.в.
паралельність	\parallel
перпендикулярність	\perp
перетин	\cap
збіг (співпадіння)	\equiv
мимобіжність	\mid°
належить, є елементом	\in, \subset

Лекція 1: Вступ. Утворення проєкцій

Інженерна графіка (Engineering graphic arts) – це дисципліна, яка складається з двох навчальних предметів: нарисної геометрії та технічного креслення.

1.1 Нарисна геометрія як предмет: цілі та задачі.

Нарисна геометрія (Descriptive geometry) – один з розділів геометрії, в якому просторові форми предметів та певні геометричні закономірності вивчаються за допомогою зображень на площині.

Основоположником нарисної геометрії є французький геометр Гаспар Монж (1746-1818). В 1799 р. з'явилася його знаменита книга “Geometrie descriptive” (“Нарисна геометрія”). У цій геометрії окремі прямокутні проєкції на вертикальні (фронтальні) та горизонтальні площини були зведені в єдину систему. Ця книга виникла як аналог координатного способу Декарта при розв'язанні геометричних задач.

Засновником української школи в галузі теорії зображень є заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор С. М. Колотов. В 1933 р. він видав підручник «Нарисна геометрія», в якому вперше було показано новий оригінальний метод допоміжного проєкціювання, що відіграв помітну роль у розвитку теорії зображень. Його роботи вплинули як на наукові дослідження, так і на зміст навчальних курсів.

Нарисна геометрія належить до фундаментальних загально-технічних дисциплін, покладених в основу вищої інженерної освіти.

Предметом нарисної геометрії є різноманітність геометричних образів та співвідношень між ними. Розрізняють три види геометричних образів: лінійні (точка, пряма, площина), не лінійні (крива лінія, крива поверхня) та складені (багатогранники, одновимірні та двовимірні обводи).

Вивчення нарисної геометрії сприяє розвитку просторової уяви, яка необхідна дизайнерам для глибокого конструктивного розуміння просторових об'єктів, для створення й розробки нових конструкцій.

Виходячи з визначення предмета, зміст курсу зводиться до вирішення наступних задач:

- а) вивчення способів побудови зображень просторових об'єктів на площині;
- б) вивчення способів розв'язання та дослідження просторових задач за допомогою зображень на площині.

Ці зображення повинні повно і точно відображати геометричні властивості об'єкта та відповідати певним умовам. Головні з них: зворотність, тобто можливість відновлювати об'єкт за його зображенням, простота викреслювання та наочність.

Зображення, які відповідають цим вимогам, виконуються на основі методу проєкціювання, апарат якого складається з площини проєкцій Π_i , на якій знаходяться проєкції (зображення) та проєкціювального променя SA (рис. 1.1), що проходить через точку A та перетинає площину проєкцій. Точка перетину проєкціювального променя з площиною проєкцій – визначає проєкцію точки A на площині проєкцій A_i . Отже, проєкція – це зображення предмета, “відкинута” на площину за допомогою променів. Спроєкціювати предмет на площину – це значить побудувати його зображення на площині.

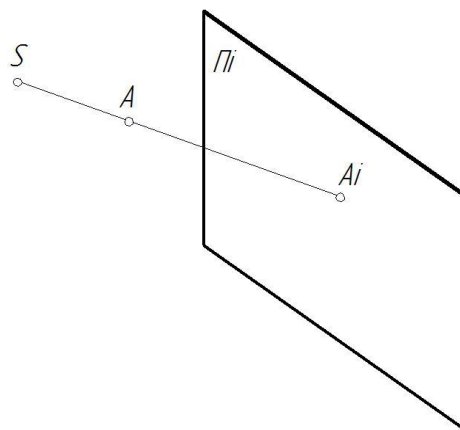


Рис. 1.1 Елементи проєкціювання: S – центр проєкції; A – точка в просторі, об'єкт проєкціювання; Π_i – площина проєкції; A_i – проєкція точки A ; SA_i – промінь