

ПЕРЕДМОВА	7
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ.....	8
ВСТУП	9
КОРОТКИЙ ІСТОРИЧНИЙ ОГЛЯД	10
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.....	11
1.1. Предмет і метод нарисної геометрії.....	12
1.2. Прямокутні проєкції основних геометричних образів	15
1.2.1. Проєкції точки	15
1.2.2. Проєкції прямої	16
1.2.3. Проєкції площини	17
1.3. Позиційні та метричні властивості проєкцій пар геометричних образів	20
1.3.1. Дві основні групи задач нарисної геометрії	20
1.3.2. Взаємне положення та відстань між двома геометричними образами.....	20
1.3.3. Побудова проєкцій відстаней та кутів між геометричними образами.....	24
1.4. Перетворення комплексного рисунка	29
1.4.1. Загальні відомості	29
1.4.2. Заміна площин проєкцій	29
1.4.3. Плоскопаралельне переміщення	31
1.4.4. Обертання навколо ліній рівня	33
1.5. Багатогранники	35
1.5.1. Правильні багатогранники — тіла Платона.....	35
1.5.2. Піраміди, призми	37
1.5.3. Перетин багатогранників з прямою та площиною	37
1.5.4. Взаємний перетин багатогранників	39
1.5.5. Розгортки багатогранників	42
1.6. Криві лінії та криві поверхні	44
1.6.1. Плоскі криві. Еволюта та евольвента плоскої кривої	44
1.6.2. Криві другого порядку	45
1.6.3. Обводи з кривих другого порядку	46
1.6.4. Просторові криві лінії	47
1.6.5. Криві поверхні. Лінійчасті поверхні розгортні та нерозгортні	48
1.6.6. Нерозгортні лінійчасті поверхні	52
1.6.7. Поверхні обертання, паралельного перенесення та гвинтові поверхні	53
1.6.8. Задання точок на гранних та кривих поверхнях	56

1.6.9. Розгортки кривих поверхонь	59
1.7. Перетин кривих поверхонь з лінією, площиною, між собою та з багатогранниками	62
1.7.1. Перетин кривої поверхні з прямою лінією	62
1.7.2. Перетин кривої поверхні з площиною, конічні перерізи	63
1.7.3. Взаємний перетин кривих поверхонь	67
1.7.4. Перетин кривих поверхонь з багатогранниками	72
1.8. Аксонометричні проєкції	76
1.8.1. Основні поняття та визначення	76
1.8.2. Прямокутна аксонометрія — ізометрія та диметрія	78
1.8.3. Косокутна фронтальна диметрія	81
1.8.4. Розв'язання позиційних задач в аксонометрії	81
РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНИКІВ.....	84
2.1. Креслярські інструменти і приладдя	85
2.2. Вимоги стандартів до оформлення креслеників	88
2.2.1. Формати і основні написи	88
2.2.2. Масштаби	90
2.2.3. Лінії	90
2.2.4. Шрифти креслярські	92
2.2.5. Зображення	92
2.2.6. Позначення графічні матеріалів	100
2.2.7. Нанесення розмірів	101
2.3. Геометричні побудови	104
2.3.1. Побудова перпендикуляра до прямої. Поділ відрізка	104
2.3.2. Побудова кута, що дорівнює заданому. Поділ кута навпіл	105
2.3.3. Поділ кола на рівні частини.....	105
2.3.4. Дотичні прямі і кола	106
2.3.5. Циркульні спряження	110
2.4. Проєкційне креслення	117
2.4.1. Визначення форми фігури за її проєкціями	117
2.4.2. Побудова третьої проєкції і аксонометричного зображення предмета за двома заданими проєкціями	121
2.4.3. Похилий переріз	124
2.5. Технічний малюнок	127
2.5.1. Малювання ліній та плоских фігур	127
2.5.2. Малювання геометричних тіл і технічних деталей.....	129
2.5.3. Світлотінь на технічному малюнку	131
2.5.4. Штрихування і шрафірування	135

РОЗДІЛ 3. МАШИНОБУДІВНЕ КРЕСЛЕННЯ	136
3.1. Основні положення	137
3.1.1. Види виробів	137
3.1.2. Стандартизація в оформленні конструкторської документації ..	137
3.1.3. Види конструкторської документації	138
3.1.4. Проектна конструкторська документація	139
3.1.5. Робоча конструкторська документація	140
3.2. Оформлення текстової документації	142
3.2.1. Текстова частина кресленника	142
3.2.2. Пояснювальна записка.....	143
3.2.3. Специфікація	145
3.3. Кресленники деталей, ескізи	150
3.3.1. Вимоги до кресленника деталі	150
3.3.2. Нанесення розмірів та бази	151
3.3.3. Вимірювальний інструмент і прийоми вимірювання деталей	155
3.3.4. Позначення шорсткості поверхонь.....	158
3.3.5. Позначення матеріалів	160
3.3.6. Позначення покривів і термообробки	162
3.3.7. Поняття про граничні відхилення лінійних розмірів	164
3.3.8. Нанесення граничних відхилів розмірів на кресленниках деталей ...	165
3.3.9. Послідовність виконання ескізів деталей	167
3.4. Типові елементи деталей	170
3.4.1. Отвори	170
3.4.2. Нарізь й елементи деталей з нарізною	173
3.4.3. Типові елементи деталей, що виготовляються за допомогою механічної обробки.....	184
3.4.4. Приклади оформлення креслеників деталей	185
3.4.5. Кресленники деталей, що виготовляються на базі литих заготовок	188
3.4.6. Деталі з пластмас	192
3.4.7. Деталі, виготовлені штампуванням	194
3.5. З'єднання та передачі	201
3.5.1. Рознімні з'єднання.....	201
3.5.2. Нерознімні з'єднання	222
3.5.3. Зубчасті передачі	229
3.6. Кресленники складаних одиниць	235
3.6.1. Складальний кресленик	235
3.6.2. Кресленик загального виду	245

3.6.3. Габаритний кресленик	248
3.6.4. Монтажний кресленик.....	248
3.7. Схеми	251
3.7.1. Кінематичні схеми	252
3.7.2. Електричні схеми	252
3.8. Елементи будівельних креслеників	263
3.8.1. Основні конструктивні елементи будинків	263
3.8.2. Система проектної документації для будівництва	264
3.8.3. Нанесення розмірів і написів	265
3.8.4. Зображення	266
РОЗДІЛ 4. КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА. СИСТЕМА AutoCAD	270
4.1. Основні принципи роботи з системами комп'ютерної графіки	271
4.1.1. Запуск AutoCAD	272
4.1.2. Вікно AutoCAD	273
4.1.3. Взаємодія з AutoCAD	277
4.1.4. Файли креслеників	278
4.2. Організація роботи в AutoCAD	282
4.2.1. Система координат	282
4.2.2. Одиниці вимірювання	282
4.2.3. Границі кресленика та його відображення на екрані.....	283
4.2.4. Допоміжні засоби креслення	284
4.2.5. Задання координат точок на кресленні	286
4.2.6. Об'єктна прив'язка	286
4.2.7. Вибір об'єктів	288
4.2.8. Допоміжні команди	289
4.3. Побудова графічних об'єктів	293
4.3.1. Команди побудови елементарних об'єктів	293
4.3.2. Команди побудови полілінійних об'єктів і сплайнів	295
4.3.3. Побудова допоміжних і опорних елементів	298
4.3.4. Додаткові команди створення графічних об'єктів	300
4.4. Редагування об'єктів	304
4.4.1. Команди базового редагування об'єктів	304
4.4.2. Редагування поліліній	312
4.4.3. Редагування сплайнів.....	312
4.5. Властивості об'єктів	314
4.5.1. Шари кресленика	314
4.5.2. Типи ліній	316
4.5.3. Вага (товщина) ліній	317

4.6. Написи на креслениках	319
4.6.1. Створення однорядкового тексту.....	319
4.6.2. Створення багаторядкового тексту.....	320
4.6.3. Текстові стилі	321
4.6.4. Редагування тексту	323
4.7. Нанесення штриховки	324
4.7.1. Команда ВНАТЧН	324
4.7.2. Редагування штриховки та заливки	328
4.8. Нанесення розмірів	329
4.8.1. Створення розмірних стилів	329
4.8.2. Команди нанесення розмірів	334
4.8.3. Редагування розмірів	336
4.9. Створення та використання блоків	337
4.9.1. Створення блоків	337
4.9.2. Вставка блоків	339
4.9.3. Атрибути блоків	340
4.10. Приклад виконання кресленика плоского контуру.....	342
ЛІТЕРАТУРА	347
ДОДАТОК. ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ	348

Передмова

Запропонована книга — один із перших підручників, написаний державною мовою, що відповідає програмі вищих технічних навчальних закладів всіх рівнів акредитації. В ньому реалізовані сучасні підходи до викладання інженерної та комп'ютерної графіки, володіння якою необхідне інженеру будь-якої спеціальності. На жаль, середня школа зараз не забезпечує необхідної графічної підготовки майбутніх студентів, не розвиває у випускників просторової уяви. В багатьох школах, ліцеях та коледжах креслення як навчальний предмет взагалі відсутнє, і це доводиться надолужувати у вищих навчальних закладах. В Україні у галузі прикладної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки зараз проводиться велика робота, як наукова, так і методична. Здійснюється підготовка науково-педагогічних кадрів — докторів та кандидатів наук. У Києві цю роботу ефективно проводять професори В.Є. Михайленко, О.Л. Підгорний, С.М. Ковальов, В.В. Ванін та ін., у Мелітополі — проф. А.В. Найдиш, у Харкові — проф. Л.М. Куценко, в Одесі — проф. А.М. Підкоритов, в Донецьку — проф. І.А. Скідан, у Дніпропетровську — проф. В.М. Корчинський та ін. Інженерна та комп'ютерна графіка — одна з перших інженерних дисциплін, яку вивчають студенти вищих технічних навчальних закладів. Курс інженерної графіки базується на основах нарисної геометрії, що розробляє методи побудови графічних моделей тривимірного простору на площині. Головна мета інженерної графіки — побудова зображень предметів та об'єктів конкретної галузі інженерної діяльності для їх наступного виготовлення чи ремонту. Україна як самостійна держава має комітет зі стандартизації, ряд затверджених стандартів стосується і технічного креслення, що також відображено у цьому підручнику. Автори розподілили між собою роботу таким чином: вступ, 1й розділ написані доктором технічних наук, професором В.Є. Михайленком, ним же здійснена загальна редакція посібника, розділи 3 і 4 написані доктором технічних наук, професором В.В. Ваніним, розділ 2 та параграф 3.8 написані доктором технічних наук, професором С.М. Ковальовим. Автори висловлюють вдячність рецензентам, д. т. н. Ю.М. Ковальову та д. т. н. С.Ф. Пилипаці за корисні зауваження до поліпшення якості підручника. Автори будуть вдячні за критичні зауваження та побажання, які просимо надсилати безпосередньо авторам. Зараз в усьому світі великого поширення набула комп'ютерна графіка (КГ), яка дає змогу виконувати рисунки за допомогою персональних комп'ютерів. У зв'язку з цим у підручнику наведено основні поняття та положення КГ щодо її можливостей, програмних розробок та пристроїв управління програмним комплексом.