

УДК 721.01:004.9AutoCAD

ББК 32.2с515

С59

Соколова Т. Ю.

С59 AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс – М.: ДМК Пресс, 2016. – 756 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-325-3

Эта книга является практическим и справочным руководством, предназначена для самостоятельного изучения и освоения новой версии самой популярной и мощной универсальной среды проектирования AutoCAD 2016, разработанной компанией Autodesk.

В книге приведены общие сведения об AutoCAD, подробно описан интерфейс системы, рассказано о настройке рабочей среды, формировании и редактировании объектов, командах оформления чертежей, о свойствах объектов и работе со слоями, уделено внимание вычислительным функциям системы.

Изложение сопровождается многочисленными рисунками, примерами, диалоговыми окнами, что облегчает не только изучение, но и дальнейшую работу в среде AutoCAD. Таким образом, книга может быть использована как учебное пособие и как справочник.

На сайте издательства **www.dmkpress.com** размещена авторская тренинг-система для самостоятельного изучения среды AutoCAD.

По сути, книга является готовым учебным курсом и предназначена для пользователей с различным уровнем подготовки, в том числе студентов и преподавателей вузов, конструкторов, проектировщиков, дизайнеров, инженеров и разработчиков САПР.

УДК 721.01:004.9AutoCAD

ББК 32.2с515

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-97060-325-3

© Соколова Т. Ю., 2015

© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2016

Оглавление

Введение	12
Глава 1. AutoCAD 2016. Общие сведения	13
Требования к системе.....	14
Запуск AutoCAD	15
Вызов справочной системы	15
Открытие рисунков.....	16
Создание рисунков.....	19
Подробнее о шаблоне	25
Определение границ рисунка	25
Определение параметров сетки	26
Определение шага привязки	28
Совмещение шаговой привязки с полярным отслеживанием	29
Установка изометрического стиля сетки и шаговой привязки	29
Определение формата единиц	31
Сохранение рисунков	33
Получение твердой копии рисунка.....	34
Выход из AutoCAD	37
Глава 2. Пользовательский интерфейс AutoCAD	39
Кнопка меню приложения.....	41
Панель быстрого доступа	46
Падающие меню.....	46
Ленты	48
Строка состояния	49
Окно командных строк	51
Текстовое окно	53
Контекстное меню	53
Инструментальные палитры	59
Центр управления AutoCAD DesignCenter	61
Просмотр и поиск содержимого	63
Глава 3. Настройка рабочей среды AutoCAD	67
Определение доступа к файлам поддержки.....	68
Настройка параметров рабочего экрана.....	70
Настройка параметров открытия и сохранения файлов	74
Определение параметров вывода на печать	78
Настройка системных параметров.....	83
Настройка пользовательской среды	85

Управление точностью построения объектов.....	91
Настройка параметров трехмерного моделирования	95
Настройка параметров выбора объектов	103
Настройка профилей	107
Настройка учетной записи	108
Глава 4. Системы координат	109
Ввод координат	110
Динамический ввод координат	111
Декартовы и полярные координаты	116
Формирование точек методом «направление – расстояние»	118
Определение трехмерных координат	118
Правило правой руки	119
Ввод трехмерных декартовых координат	119
Ввод цилиндрических координат	120
Ввод сферических координат	121
Координатные фильтры	122
Определение пользовательской системы координат	123
Выбор пользовательской системы координат в пространстве	125
Работа с ПСК на видовых экранах	129
Выбор стандартной пользовательской системы координат	131
Глава 5. Свойства примитивов	133
Разделение рисунка по слоям	134
Управление видимостью слоя.....	140
Блокировка слоев	141
Цвет линии	142
Тип линии	143
Вес (толщина) линии	147
Фильтрация слоев	150
Использование свойств слоев	154
Копирование свойств объектов	156
Палитра свойств объектов	157
Глава 6. Управление экраном	161
Зуммирование.....	162
Панорамирование	167
Панель навигации.....	168
Штурвалы	168
Аниматор движения.....	171
Перерисовка и регенерация	173
Изменение порядка рисования объектов.....	173
Глава 7. Точность построения объектов	175
Объектная привязка координат	176

Отслеживание	176
Смещение	178
Середина между точками	178
Конечная точка	178
Средняя точка	179
Пересечение	180
Предполагаемое пересечение.....	181
Продолжение объекта	183
Точка центра	183
Геометрический центр	184
Квадрант	184
Касательная	184
Нормаль	186
Параллель	187
Точечный элемент.....	187
Точка вставки.....	188
Ближайшая точка.....	188
Отмена объектной привязки	188
Выбор режимов привязки	188
Автоотслеживание.....	190
Объектное отслеживание	191
Полярное отслеживание.....	192

Глава 8. Построение линейных объектов195

Точка	196
Отрезок	197
Прямая и луч.....	198
Мультилиния	200
Полилиния.....	202
Многоугольник	205
Прямоугольник	208
Эскиз.....	211

Глава 9. Построение криволинейных объектов.....213

Дуга.....	214
Окружность	220
Кольцо.....	227
Сплайн	228
Эллипс	231
Облако	234

Глава 10. Построение сложных объектов237

Текстовые стили	238
Однострочный текст	240

Многострочный текст	245
Блок	255
Создание блока	256
Вставка блока	260
Разбиение блока	262
Динамический блок	262
Редактор блоков	263
Палитры вариаций блоков	269
Атрибуты блока	277
Таблицы	289
Глава 11. Команды оформления чертежей	297
Штриховка	298
Контур	309
Область	310
Маскировка	310
Простановка размеров	310
Линейные размеры	313
Параллельный размер	316
Длина дуги	317
Ординатные размеры	318
Размер радиуса	319
Размер радиуса с изломом	319
Размер диаметра	320
Угловые размеры	321
Быстрое нанесение размеров	322
Базовые размеры	323
Размерная цепь	324
Смещение размеров	326
Разрыв размера	326
Выноски и пояснительные надписи	327
Допуски формы и расположения	334
Маркер центра	335
Контрольный размер	336
Линейный размер с изломом	337
Наклон выносных линий	337
Редактирование размерного текста	338
Обновление размера	339
Редактирование размера	339
Управление размерными стилями	340
Глава 12. Редактирование чертежей	355
Выбор объектов	356
Редактирование с помощью ручек	361

Удаление и восстановление объектов	364
Копирование объектов	365
Зеркальное отображение объектов	366
Создание подобных объектов	368
Размножение объектов массивом	369
Перемещение объектов	374
Поворот объектов	375
Масштабирование объектов	376
Растягивание объектов	378
Увеличение объектов	379
Обрезка объектов	381
Удлинение объектов	383
Разбиение объектов на части	385
Объединение сегментов	387
Снятие фасок	388
Рисование скруглений	391
Расчленение объектов	393

Глава 13. Вычислительные функции395

Измерение расстояний и углов	397
Вычисление площади и периметра	398
Вычисление радиуса	399
Вычисление угла	399
Вычисление объема	399
Вычисление геометрии и массы	400
Информация о выбранных объектах из базы данных чертежа	403
Определение координат точек	403
Сведения о дате и времени создания чертежа	403
Статистическая информация о чертеже	404
Список системных переменных	406
Калькулятор	406

Глава 14. Разработка чертежей в среде AutoCAD.....413

Глава 15. Пространство и компоновка чертежа417

Пространство модели и пространство листа	419
Мастер компоновки листа	422
Работа с листами	426
Вставка листа с помощью Центра управления AutoCAD	437
Видовые экраны	437
Именованные виды	438
Неперекрывающиеся видовые экраны	442
Создание нескольких видовых экранов	443
Плавающие видовые экраны	443

Видовые экраны произвольной формы.....	447
Глава 16. Построение каркасных моделей	449
Точка	450
Отрезок	451
Трехмерные полилинии	451
Спираль.....	452
Глава 17. Построение поверхностей	453
Плоская поверхность	455
Сетевая поверхность	455
Поверхность перехода.....	457
Замыкающая поверхность	458
Поверхность смещения	459
Поверхность сопряжения	460
Поверхность по сечениям.....	461
Поверхность выдавливания	464
Поверхность сдвига.....	465
Поверхность вращения.....	466
Глава 18. Построение сетей	467
Сеть-параллелепипед	468
Сеть-конус.....	471
Сеть-цилиндр	473
Сеть-пирамида.....	473
Сеть-сфера	476
Сеть-клин	477
Сеть-тор	478
Пространственные грани.....	479
Сеть вращения	480
Сеть, заданная кромками	483
Сеть соединения	484
Сеть сдвига	486
Сеть, созданная путем преобразования	487
Настройка параметров тесселяции сети.....	488
Глава 19. Построение тел.....	491
Твердотельный параллелепипед.....	495
Твердотельный клин	497
Твердотельный конус.....	498
Твердотельный шар	502
Твердотельный цилиндр	504
Твердотельный тор	506
Твердотельная пирамида.....	508
Полителo	510

Выдавленное тело	512
Тело вращения	515
Тело сдвига	517
Тело, созданное с помощью сечений	519
Вытянутое тело	520
Объединение объектов	521
Вычитание объектов	522
Пересечение объектов	524

Глава 20. Редактирование трехмерных объектов525

Трехмерный перенос	527
Трехмерный поворот вокруг оси	527
Выравнивание объектов	528
Зеркальное отображение относительно плоскости	530
Размножение трехмерным массивом	531
Обрезка и удлинение трехмерных объектов	532
Сопряжение трехмерных объектов	532
Построение сечений	533
Построение разрезов	534
Придание толщины	535
Преобразование в тело	536
Преобразование в поверхность	536
Извлечение ребер	536

Глава 21. Редактирование поверхностей537

Обрезка поверхности	539
Отмена обрезки поверхности	540
Удлинение поверхности	540
Наполнение поверхности	542
Преобразование в NURBS-поверхности	542
Преобразование в сеть	542
Редактирование NURBS-поверхности	543

Глава 22. Редактирование сетей547

Увеличение степени сглаживания	549
Уменьшение степени сглаживания	549
Уточнение сети	550
Сгиб	551
Удаление сгиба	551
Разделение грани	552
Выдавливание грани	552
Объединение граней	553
Вращение треугольной грани	554
Закрытие отверстия	554

Сжатие грани или кромки	555
Преобразование в многогранник	556
Преобразование в многогранную поверхность	556
Преобразование в гладкое тело	556
Преобразование в гладкую поверхность	556
Глава 23. Редактирование трехмерных тел	557
Снятие фасок на гранях	559
Сопряжение граней	560
Клеймение грани	561
Изменение цвета ребер	562
Копирование ребер	563
Выдавливание граней	563
Перенос граней	565
Смещение граней	567
Удаление граней	568
Поворот граней	569
Сведение граней на конус	570
Изменение цвета граней	571
Копирование граней	572
Упрощение	572
Разделение тел	573
Оболочка	574
Проверка корректности тела	575
Глава 24. Определение трехмерных видов	577
Установка вида в плане	579
Установка ортогональных и аксонометрических видов	580
Интерактивное управление точкой взгляда	582
Свободная орбита	586
Динамическое вращение трехмерной модели	587
Регулировка расстояния	588
Шарнир	588
Обход чертежа	588
Облет чертежа	590
Параметры обхода и облета	590
Камера	591
Анимация перемещений при обходе и облете	592
Видовой куб	594
Глава 25. Создание реалистичных изображений	599
Визуальные стили	600
Настройка стиля отображения	607
Подготовка моделей для тонирования	612

Освещение	617
Точечный источник света	617
Прожектор.....	621
Удаленный источник света.....	623
Свойства солнца	624
Сеточный свет	626
Назначение материалов	626
Наложение текстур	631
Фон	636
Тонирование среды	639

Глава 26. Формирование чертежей с использованием трехмерного компьютерного моделирования	641
Приложение 1. Перечень команд.....	646
Приложение 2. Перечень системных переменных	672