

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	28
ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР	29
ВВЕДЕНИЕ В AUTOCAD 2020	31
ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ AUTOCAD 2020 К КОМПЬЮТЕРУ ДЛЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ	32
ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ AUTOCAD 2020	33
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОГЛАШЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В КНИГЕ.....	39
Условные обозначения, принятые в книге	39
ГДЕ ХРАНИТСЯ УСТАНОВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ AUTOCAD	39
Соглашения по поводу использования русских и английских терминов и окон.....	40
Соглашение по поводу нажатия клавиши «Enter» после ввода в командную строку	41
Как читать эту книгу	41
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТАНДАРТОВ ЕСКД, ПРИНЯТЫХ В РОССИИ	42
Определение и назначение	42
Область распространения стандартов ЕСКД.....	43
Перечень основных стандартов ЕСКД	43
Особенности использования и работы в официальной русской версии AutoCAD 2020	45
ГЛАВА 1. ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С AUTOCAD 2020	46
1.1. ЗАПУСК AUTOCAD 2020.....	47
1.2. ИНТЕРФЕЙС AUTOCAD 2020. ОПИСАНИЕ РАБОЧЕГО ОКНА AUTOCAD И ЕГО ЗОН	48

1.2.1. Устройство окна AutoCAD 2020. Ленточный интерфейс	48
1.2.2. Графическая зона	58
1.2.3. Строка меню и панели инструментов	58
Меню и его состав.....	58
Особенности работы с системным меню AutoCAD	61
Панели инструментов и их особенности в AutoCAD 2020	62
1.2.4. Палитра инструментов.....	65
1.2.5. Зона командной строки	66
1.2.6. Строка состояния	67
1.2.7. Диспетчер подшивок	69
1.2.8. Панель быстрого доступа	69
1.3. ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕРФЕЙСА AUTOCAD	70
1.3.1. Графический курсор	70
1.3.2. Диалоговые окна и их элементы	71
1.3.3. Текстовое окно. Перечень выполненных действий	73
1.3.4. Контекстные меню	74
1.4. ОБЩАЯ МЕТОДИКА РАБОТЫ В AUTOCAD. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМАНД	74
Команды и их вызов	74
Работа с командами и с командной строкой. Опции команд и их выбор	76
Особенности ввода команд в командную строку	78
«Прозрачные» команды.....	78
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМАНДНОЙ СТРОКИ В AUTOCAD 2020	79
Работа мышью в AutoCAD.....	80
Переменные и их использование	80
1.5. ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЧЕРЧЕНИЯ В AUTOCAD 2020	81
1.6. ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ AUTOCAD.....	82



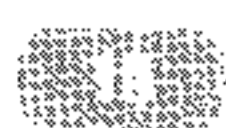
ГЛАВА 2. РАБОТА С ФАЙЛАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ В AUTOCAD 2020. СОЗДАНИЕ, ОТКРЫТИЕ И СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ	84
2.1. ОБЩАЯ МЕТОДИКА РАБОТЫ С ФАЙЛАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ В AUTOCAD 2020	85
2.2. СОЗДАНИЕ НОВОГО ЧЕРТЕЖА	86
2.2.1. Общие правила и способы создания нового чертежа	86
Создание нового чертежа при запуске AutoCAD	86
Создание нового чертежа в процессе работы в AutoCAD.....	87
2.2.2. Создание новых чертежей с помощью диалоговых окон «Начало работы (Startup)» и «Создание нового чертежа»	88
2.2.3. Задание параметров чертежа вручную	92
Задаем вручную единицы измерения. Команда Units (Единицы)	92
Задаем вручную размеры чертежа. Команда Limits (Лимиты).....	94
2.3. СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА	95
2.3.1. Стандартная методика сохранения.....	95
2.3.2. Сохранение под другим именем	97
2.3.3. Изменение формата чертежа. Экспорт чертежа в файлы формата других программ.....	97
2.4. ОТКРЫТИЕ СОХРАНЕННОГО ЧЕРТЕЖА	98
2.4.1. Стандартная методика открытия.....	98
2.4.2. Частичное открытие чертежа	99
2.5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ФАЙЛАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ	100
2.6. ПЕРЕХОД МЕЖДУ ЧЕРТЕЖАМИ, ОТКРЫТЫМИ В ОКНЕ AUTOCAD	101



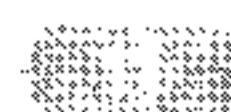
ГЛАВА 3. ПЕРВЫЕ ШАГИ В AUTOCAD 2020. БАЗОВЫЕ НАВЫКИ.....	103
3.1. РИСУЕМ РАМКУ ФОРМАТА А4.....	104
3.2. КАК СТИРАТЬ С ЧЕРТЕЖА НЕНУЖНОЕ. КОМАНДА ERASE (СТЕРЕТЬ).....	107
3.3. КАК ОТМЕНИТЬ ПОСЛЕДНЕЕ ДЕЙСТВИЕ	108
Команда Отменить (Undo)	108
Команда Повторить (Redo)	109
3.4. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРИЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ ЧЕРТЕЖА НА ЭКРАНЕ МОНИТОРА.....	109
3.4.1. Как увеличить или уменьшить вид чертежа на экране.....	110
3.4.2. Как подвинуть не помещающийся на экране чертеж. Команда PAN (Пан).....	111
Обычный стандартный способ	111
Специальные способы	112
Использование полос прокрутки.....	113
 ГЛАВА 4. ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ	 114
4.1. ЗАЧЕМ И КАК В AUTOCAD ПРОИЗВОДИТСЯ ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ	115
4.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЫШИ ДЛЯ ЗАДАНИЯ КООРДИНАТ. ИНТЕРАКТИВНЫЙ МЕТОД	116
4.3. ВВОД КООРДИНАТ С КЛАВИАТУРЫ	116
4.3.1. Метод абсолютных координат	116
4.3.2. Метод относительных прямоугольных координат	120
4.3.3. Методы полярных и относительных полярных координат.....	122
4.4. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЫШИ И КЛАВИАТУРЫ ДЛЯ ВВОДА КООРДИНАТ. МЕТОД «НАПРАВЛЕНИЕ-РАССТОЯНИЕ»	125

4.5. ИНДИКАЦИЯ КООРДИНАТ.....	125
4.6. КООРДИНАТНАЯ СЕТКА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	127
4.7. ДИНАМИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ВВОДА	131
ГЛАВА 5. ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ОБЪЕКТОВ-ПРИМИТИВОВ	132
5.1. ПОСТРОЕНИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ФИГУР И ТОЧЕК.....	133
5.1.1. Построение прямолинейных отрезков (линий).....	133
5.1.2. Разметочные (вспомогательные) линии.....	134
Общая методика использования.....	134
Построение вспомогательных прямых. Команда XLine (Прямая). Стандартный алгоритм построения	135
Построение специальных вспомогательных прямых с помощью команды XLine (Прямая).....	136
Построение вспомогательных лучей. Команда Ray (Луч)	141
5.1.3. Построение прямоугольников (Rectangle).....	142
Обычное построение прямоугольников.....	142
Специальные опции построения прямоугольников	143
Интересные возможности при построении прямоугольников...	144
5.1.4. Построение многоугольников (Polygon)	147
5.2. ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ФИГУР.....	151
5.2.1. Построение кругов (Circle)	151
Общие понятия	151
Специальные способы рисования окружности	154
5.2.2. Дуги (ARC) и их построение на чертеже	157
5.2.3. Построение эллипсов (Ellipse)	162
Построение целых эллипсов	162

5.2.4. Построение колец (Donut).....	166
5.3. ТОЧКИ И МАРКЕРЫ	167
5.3.1. Точка (Point) как объект чертежа.....	167
5.3.2. Временные маркеры.....	168
5.4. ОБЪЕКТ «КОРРЕКЦИОННОЕ ОБЛАКО»: ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	171
 ГЛАВА 6. СОЗДАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ	174
6.1. ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИЛИНИЙ (PLINE)	175
Общие правила	175
Базовая методика построения полилиний.....	176
Построение дуги в составе полилинии	178
6.2. СПЛАЙНЫ (SPLINE): ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	181
6.3. ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИЛИНИЙ (MLINE).....	184
Методика построения мультилиний	184
Создание стиля мультилиний	186
6.4. СОЗДАНИЕ СОСТАВНЫХ ФИГУР – КОНТУРОВ И ОБЛАСТЕЙ	193
6.5. ЭСКИЗНОЕ РИСОВАНИЕ В AUTOCAD 2020	195
 ГЛАВА 7. ПРИВЯЗКИ, ИЛИ КАК ВЫПОЛНЯТЬ ТОЧНЫЕ ПОСТРОЕНИЯ МЫШЬЮ. СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ	198
7.1. РЕЖИМ ОРТОГОНАЛЬНЫХ ПОСТРОЕНИЙ ОРТО (ORTHO).....	200
7.2. РЕЖИМ ШАГОВОЙ ПРИВЯЗКИ (SNAP MODE).....	200
7.3. РЕЖИМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ОПОРНЫХ ПОЛЯРНЫХ УГЛОВ (POLAR TRACKING)	202



7.4. РЕЖИМ ПРИВЯЗКИ К ПОЛЯРНЫМ УГЛАМ (POLAR SNAP)	205
7.5. ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКА	206
7.5.1. Использование режимов объектной привязки. Методы объектной привязки	206
7.5.2. Индивидуальный вызов отдельных методов объектной привязки	212
С помощью меню объектной привязки	212
С помощью специальной панели инструментов Object Snap (Объектная привязка)	213
7.6. НАСТРОЙКИ ПРОЦЕССА АВТОПРИВЯЗКИ, ЛЕЖАЩЕГО В ОСНОВЕ ВСЕХ РЕЖИМОВ ПРИВЯЗКИ.....	214
ГЛАВА 8. ПОЛЕЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ И УПРАВЛЕНИЕ ВИДОМ.....	217
8.1. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ ЧЕРТЕЖА НА ЭКРАНЕ	218
8.1.1. Алгоритм прорисовывания чертежей на экране	218
8.1.2. Команда Zoom (Показать) и ее специальные возможности	219
Различные способы настройки внешнего вида ч ертежа на экране	219
8.1.3. Использование видовых экранов	223
8.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ	225
8.2.1. Методика использования шаблонов	225
8.2.2. Создание шаблонов.....	226
8.2.3. Создание нового чертежа на основе шаблона.....	232



ГЛАВА 9. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ЧЕРТЕЖЕ.....	233
9.1. МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД РЕДАКТИРОВАНИЯ	234
9.2. ВЫБОР (ВЫДЕЛЕНИЕ) ОБЪЕКТОВ.....	235
Элементарные способы выбора объектов.....	235
Специальные способы выбора объектов	236
Как исключить объект из группы выделенных.....	238
Выделение циклическим перебором.....	238
Как изменить размер прицела выделения.....	239
9.3. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА.....	240
Команда Move (Перенести)	240
Способ «перетащить – отпустить»	242
Перемещение с помощью буфера обмена Windows	242
9.4. КОПИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА	243
Команда Copy (Копировать)	244
Способ «перетащить – отпустить»	244
Копирование с помощью буфера обмена Windows	244
9.5. ПОВОРОТ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА ROTATE (ПОВОРОТ)	247
9.6. СОЗДАНИЕ УПОРЯДОЧЕННОЙ ГРУППЫ ОДИНАКОВЫХ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА ARRAY (МАССИВ)	248
9.6.1. Интерактивный режим построения массивов в AutoCAD 2020	249
9.6.2. Построение массивов в классическом стиле	250
Прямоугольные массивы	250
Круговые массивы	252
Массив по траектории	254
9.7. ПОСТРОЕНИЕ ПОДОБНЫХ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА OFFSET (ПОДОБИЕ)	256
9.8. ПОСТРОЕНИЕ (СНЯТИЕ) ФАСОК	259



9.9. ПОСТРОЕНИЕ ПЛАВНОГО СОПРЯЖЕНИЯ.....	264
9.10. ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ	266
9.11. МАСШТАБИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА. КОМАНДА МАСШТАБ	271
9.12. ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ПОСТРОЕНИЯ В AUTOCAD.....	273
ГЛАВА 10. РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕДАКТИРОВАНИЯ В AUTOCAD 2020. КОМАНДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	278
10.1. КОМАНДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ.....	279
10.1.1. Подрезание объектов. Команда Trim (Обрезать)	279
10.1.2. Удлинение объектов. Команда Extend (Удлинить)	285
10.1.3. Увеличение длин отрезков и дуг. Команда Lengthen (Увеличить)	286
10.1.4. Растягивание объектов и групп объектов. Команда Stretch (Растянуть).....	289
10.1.5. Разрыв объектов. Команда Break (Разорвать)	292
Что такое разрывы и в каких случаях они используются	292
Стандартное построение разрыва	293
Специальный разрыв – разрыв в одной точке	294
10.1.6. Использование команд преобразования для вычерчивания построений сложной формы	294
10.2. ВЫРАВНИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА ALIGN (ВЫРОВНЯТЬ)	297
10.3. РАЗМЕТКА ОБЪЕКТОВ.....	302
Что такое разметка и в каких случаях она полезна.....	302
Разметка объекта на заданное количество равных частей. Команда Divide (Поделить).....	303



Разметка объектов на части заданного размера. Команда Measure (Разметить)	304
--	-----

10.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ 305

10.4.1. Редактирование полилиний	305
--	-----

Общие положения.....	305
----------------------	-----

Команда PEdit (Полред) и ее опции	305
---	-----

Редактирование вершин полилинии.....	308
--------------------------------------	-----

10.4.2. Редактирование мультилиний.....	310
---	-----

**10.5. ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМАНД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОСТРОЕНИЙ В AUTOCAD 2020 314**

Для самостоятельной практики.....	318
-----------------------------------	-----

**ГЛАВА 11. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ
С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК» 321**

11.1. ЧТО ТАКОЕ «РУЧКИ» И ДЛЯ ЧЕГО ОНИ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ..	322
--	-----

11.2. РАСТЯГИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК»	324
---	-----

11.3. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК»	326
--	-----

11.4. ПОВОРОТ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК».....	327
---	-----

11.5. МАСШТАБИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК»	328
--	-----

11.6. СОЗДАНИЕ ЗЕРКАЛЬНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ РУЧЕК	330
--	-----

11.7. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РУЧЕК	331
--	-----

ГЛАВА 12. ТЕКСТ В ЧЕРТЕЖАХ AUTOCAD 334

12.1. ОДНОСТРОЧНЫЙ ТЕКСТ	336
--------------------------------	-----

Создание однострочной надписи.....	336
------------------------------------	-----

Создание нескольких однострочных надписей подряд.....	337
---	-----



Вставка специальных символов. Подчеркивание и надчеркивание текста	338
12.2. ВЫРАВНИВАНИЕ ТЕКСТА. ОПЦИЯ JUSTIFY (ВЫРАВНИВАНИЕ)	340
12.3. НАЧЕРТАНИЕ ШРИФТА. ТЕКСТОВЫЕ СТИЛИ.....	342
Понятие текстового стиля. Использование текстовых стилей...	342
Создание новых текстовых стилей	343
12.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОДНОСТРОЧНОГО ТЕКСТА.....	346
12.5. МНОГОСТРОЧНЫЙ ТЕКСТ	348
Ввод и форматирование многострочного текста	348
Редактирование многострочного текста	354
Импорт текста из различных текстовых файлов	355
12.6. НАСТРОЙКА ШРИФТА В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТОМ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШРИФТОВ	356
12.7. СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ НА ЧЕРТЕЖАХ	357
Общая методика создания таблиц	357
Использование формул в таблицах	360
Стили таблиц. Редактирование таблиц.....	361
 ГЛАВА 13. СВОЙСТВА ОБЪЕКТА НА ЧЕРТЕЖЕ: СЛОЙ, ЦВЕТ, ПРОЗРАЧНОСТЬ, ТИП И ТОЛЩИНА ЛИНИИ	 364
13.1. КАК ЗАДАТЬ ЦВЕТ, ТИП И ТОЛЩИНУ ЛИНИИ ПОСТРОЕНИЯ	365
13.1.1. Обзор возможностей	365
13.1.2. Задаем цвет линии (объекта)	366
13.1.3. Задаем тип линии	369
13.1.4. Задаем толщину (вес) линии.....	370
13.2. СЛОИ: МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	371
13.3. СВОЙСТВА И ПАРАМЕТРЫ СЛОЕВ	375

13.4. СОЗДАНИЕ СЛОЕВ. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ СЛОЕВ	376
13.4.1. Общая методика	376
Создание нового слоя.....	376
Параметры слоя.....	377
13.4.2. Особые настройки.	
Задание цвета, типа и толщины линий слоя	379
Задание цвета	379
Задание типа линии	379
Задание толщины линии	381
Задание прозрачности слоя.....	381
13.5. ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОЕВ	381
13.5.1. Как начать чертить на созданном слое.	
Переключение слоев.....	381
13.5.2. Как переименовать слой	383
13.5.3. Как удалить слой.....	383
13.5.4. Удаление с чертежа неиспользуемых	
слоев и типов линий	383
13.5.5. Как быстро переместить элементы чертежа	
с одного слоя на другой	385
13.6. УНИВЕРСАЛЬНОЕ СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ И ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ	
 ОБЪЕКТОВ. КОПИРОВАНИЕ СВОЙСТВ.....	385
Использование окна-панели Properties (Свойства)	385
Копирование свойств.....	386
13.7. ПОЛЕЗНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО РАБОТЕ СО СЛОЯМИ В AUTOCAD.	387
ГЛАВА 14. РАЗМЕРЫ. РАЗМЕРНЫЕ СТИЛИ	390
14.1. РАЗМЕРЫ В AUTOCAD 2020	391
14.1.1. Общие положения.....	391
Размеры на чертежах.....	391

Принятые правила нанесения размеров	392
14.1.2. Виды размеров и панель инструментов Dimension (Размеры).....	394
14.1.3. Подготовка к проставлению размеров	396
14.2. СОЗДАНИЕ РАЗМЕРНОГО СТИЛЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЕСКД	397
14.2.1. Общие положения.....	397
14.2.2. Начинаем создавать новый размерный стиль	398
14.2.3. Задаем внешний вид линий и стрелок, используемых при выставлении размеров	400
Задаем внешний вид размерных линий.....	400
Задаем внешний вид выносных линий.....	401
Задаем внешний вид маркеров для центра круга (дуги)	401
Задаем внешний вид стрелок.....	402
14.2.4. Задаем внешний вид размерной надписи	403
Задаем основные параметры текста	403
Задаем выравнивание текста.....	404
Задаем ориентацию текста	405
14.2.5. Задаем правила размещения размеров в условиях ограниченного пространства	405
14.2.6. Задаем формат представления значения размеров.....	406
14.2.7. Задаем параметры отображения допусков	408
14.3. СОЗДАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОДНОГО СТИЛЯ	409
14.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ РАЗМЕРНЫХ СТИЛЕЙ.....	410
14.5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗМЕРНЫХ СТИЛЕЙ. ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРНОГО СТИЛЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ РАЗМЕРОВ	410
 ГЛАВА 15. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ	 411
15.1. НАНЕСЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ	412

15.1.1. Стандартная методика.....	412
15.1.2. Опции, которые можно использовать при нанесении линейных размеров.....	414
Использование многострочного текста в размерной надписи..	414
Как вручную изменить размерное число. Опция Text (Текст).....	415
15.2. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ	415
15.3. ОРДИНАТНЫЕ РАЗМЕРЫ	416
15.4. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОКРУЖНОСТЕЙ И ДУГ	417
15.4.1. Построение радиусов и диаметров.....	417
15.4.2. Обозначение центров окружностей и дуг	419
15.5. УГЛОВЫЕ РАЗМЕРЫ	420
15.6. ПОСТРОЕНИЕ СВЯЗАННЫХ ДРУГ С ДРУГОМ РАЗМЕРОВ	421
15.6.1. Построение размерных цепей	421
15.6.2. Построение нескольких размеров от общей базы	423
15.7. ПОСТРОЕНИЕ ВЫНОСОК	424
15.7.1. Построение выноски.....	424
15.7.2. Задание и изменение внешнего вида выноски	426
15.8. УСКОРЕННОЕ ОБРАЗМЕРИВАНИЕ	428
15.9. НАНЕСЕНИЕ НА ЧЕРТЕЖ ДОПУСКОВ ФОРМ И РАСПОЛОЖЕНИЯ.....	429
15.10. ДЛИНА ДУГИ	431
15.11. РЕДАКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗМЕРОВ	432
ГЛАВА 16. ШТРИХОВКА	434
16.1. ШТРИХОВКА И ЕЕ СОЗДАНИЕ В AUTOCAD 2020	435



16.2. НАНЕСЕНИЕ ШТРИХОВКИ	437
16.2.1. Задаем вид и параметры штриховки	437
Задаем тип штриховки	439
Задаем образец штриховки	440
Задаем угол наклона штриховки и масштаб	441
16.2.2. Задаем контуры штриховки.....	441
16.2.3. Дополнительные параметры штриховки	443
16.3. РЕДАКТИРОВАНИЕ ШТРИХОВКИ	444
16.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЛИВОК	446
ГЛАВА 17. БЛОКИ. ОБЪЕДИНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ В БЛОКИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКОВ И БЛОКОВ С АТТРИБУТАМИ	448
17.1. ЧТО ТАКОЕ БЛОКИ И ЗАЧЕМ ОНИ НУЖНЫ	449
17.2. СОЗДАНИЕ БЛОКОВ	450
17.3. ДЕЙСТВИЯ НАД БЛОКАМИ. ВСТАВКА БЛОКОВ	453
17.4. СОХРАНЕНИЕ БЛОКА В ВИДЕ ФАЙЛА	456
17.5. СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ БЛОКОВ.....	460
17.6. БЛОКИ С АТТРИБУТАМИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	461
17.6.1. Создание блока с атрибутом.....	461
Что такое атрибуты и зачем они нужны.....	461
Создание описания атрибута	461
Создание блока с атрибутом. Присвоение атрибута блоку	463
17.6.2. Вставка блока с атрибутом.....	464
17.6.3. Редактирование атрибутов	469
Редактирование атрибутов одного блока. Изменение значения атрибута	469

Использование Менеджера атрибутов.	
Редактирование основных параметров атрибута	469

ГЛАВА 18. ВСТАВКА В ЧЕРТЕЖ ФОТОГРАФИЙ И РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ 471

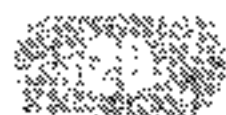
18.1. ВСТАВКА В ЧЕРТЕЖ ФОТОГРАФИЙ (РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ) 472	
Вставка изображений	472
Редактирование растровых изображений на чертеже	475
18.2. ВСТАВКА EXCEL-ТАБЛИЦ И ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ В ЧЕРТЕЖ..... 477	

ГЛАВА 19. ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ЧЕРТЕЖА 478

19.1. ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ И ПЕРИМЕТРА ПЛОСКИХ ОБЪЕКТОВ 479	
Вычисление площади и периметра области, задаваемой угловыми точками.....	480
Вычисление площади и периметра объекта	481
Вычисление площади группы объектов.....	481
19.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ И УГЛОВ..... 482	
19.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ТОЧЕК 483	
19.4. ИНФОРМАЦИЯ О ЗАТРАТАХ ВРЕМЕНИ НА СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА..... 484	
19.5. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЧЕРТЕЖЕ 485	
19.6. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ ЧЕРТЕЖА 486	

ГЛАВА 20. ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD. УДОБНОЕ ВЕДЕНИЕ ЧЕРТЕЖНОГО ХОЗЯЙСТВА 487

20.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ AUTOCAD DESIGN CENTER (ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD)	488
--	------------



Для чего нужен AutoCAD Design Center (Центр управления AutoCAD).....	488
Открытие и закрытие AutoCAD Design Center (Центра управления AutoCAD).....	490
Общее описание AutoCAD DesignCenter (Центра управления AutoCAD).....	490
20.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AUTOCAD DESIGNCENTER (ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD)	492
20.2.1. Поиск нужного элемента или объекта	492
20.2.2. Вставка	493
Вставка целых чертежей	493
Вставка блоков	494
Вставка (импорт) слоев.....	496
20.2.3. Вставка растровых изображений из AutoCAD DesignCenter (Центра управления AutoCAD).....	496
20.3. ОТКРЫТИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ИЗ AUTOCAD DESIGNCENTER (ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD)	496
ГЛАВА 21. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ AUTOCAD 2020	497
21.1. РАБОТА С ПАНЕЛЯМИ ИНСТРУМЕНТОВ	498
Отображение и скрытие панелей инструментов.....	498
Настройка панелей инструментов. Добавление и удаление кнопок	499
Создание своей новой панели инструментов.....	501
21.2. СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СВОЕЙ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ) СИСТЕМЫ КООРДИНАТ – ПСК	502
Общая информация.....	502
Создание ПСК.....	502
Настройка внешнего вида пиктограммы ПСК.....	504

Сохранение ПСК	505
Вставка (использование) сохраненной ПСК	506
21.3. НАСТРОЙКА СТРОКИ СОСТОЯНИЯ	506
21.4. НАСТРОЙКА ПРОЗРАЧНОСТИ ЗОНЫ КОМАНДНОЙ СТРОКИ И ПАЛИТР ИНСТРУМЕНТОВ	507
21.5. ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ AUTOCAD. ОКНО OPTIONS (НАСТРОЙКА)	509
Вкладка «Файлы (Files)»	509
Вкладка «Экран (Display)». Настройка внешнего вида окна AutoCAD	510
Вкладка «Открытие/Сохранение (Open and Save)»	512
Вкладка «Профили (Profiles)». Использование профилей	513
Прочие вкладки	514
ГЛАВА 22. ПЕЧАТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ	516
22.1. ПОДГОТОВКА ЧЕРТЕЖА К ПЕЧАТИ	517
Пространство «Модель» и пространство «Лист»	517
Подготовка чертежа к печати	518
22.2. ПЕЧАТЬ ЧЕРТЕЖА	519
Выбор и настройка печатающего устройства	520
Указываем, что печатать	520
Настройка параметров листа бумаги	521
Предварительный просмотр перед печатью	522
Печать чертежа	523
22.3. ПЕЧАТЬ БОЛЬШОГО ЧЕРТЕЖА НА НЕСКОЛЬКИХ СТАНДАРТНЫХ ЛИСТАХ ФОРМАТА А4	523
22.4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПЕЧАТИ В AUTOCAD 2020	523
22.4.1. Использование стилей печати	523
22.4.2. Печать из пространства Layout (Лист). Компоновка и перекomпоновка чертежа для печати	525



ГЛАВА 23. СОЗДАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНЕШНИХ ССЫЛОК	530
23.1. ЗАДАЧИ И МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕШНИХ ССЫЛОК	531
23.2. ВСТАВКА ВНЕШНИХ ССЫЛОК	532
23.3. МАНИПУЛИРОВАНИЕ ВНЕШНИМИ ССЫЛКАМИ. ДИСПЕТЧЕР ВНЕШНИХ ССЫЛОК	535
Вызов Диспетчера внешних ссылок и первое знакомство	535
Операции над внешними ссылками	536
23.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ ВНЕШНИХ ССЫЛОК	537
Выбор внешней ссылки для редактирования	537
Методы редактирования внешних ссылок	538
Завершение редактирования внешних ссылок. Сохранение изменений	539
ГЛАВА 24. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ПАЛИТРЫ ИНСТРУМЕНТОВ	540
24.1. ОПИСАНИЕ И ОБЩАЯ МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	541
24.2. СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СВОИХ ПАЛИТР ИНСТРУМЕНТОВ	542
Создание новой палитры инструментов	542
«Тонкая» настройка инструментов, находящихся в палитре инструментов	545
24.3. НАСТРОЙКА ОТОБРАЖЕНИЯ ПАНЕЛИ TOOL PALETTES (ПАЛИТРЫ ИНСТРУМЕНТОВ) В ОКНЕ AUTOCAD	547
ГЛАВА 25. ИЗОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ	549
25.1. ВВЕДЕНИЕ В ИЗОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ	550
Общая информация	550
Установка изометрического режима	551

25.2. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ В ИЗОМЕТРИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ 551

25.3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ИЗОМЕТРИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ 554

**ГЛАВА 26. ТРЕХМЕРНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
В AUTOCAD 2020 555**

26.1. РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ 556

26.2. ВВЕДЕНИЕ В ТРЕХМЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В AUTOCAD 557

26.3. ТРЕХМЕРНЫЕ ВИДЫ И ВВОД ТРЕХМЕРНЫХ КООРДИНАТ.
КАРКАСНЫЕ ТРЕХМЕРНЫЕ
МОДЕЛИ..... 559

26.3.1. Строим простейшую каркасную модель 559

26.3.2. Просмотр трехмерных моделей в AutoCAD 561

Использование режима 3D Orbit. Ручной поворот 561

Просмотр трехмерных моделей с определенных типовых
направлений 563

26.3.3. Редактирование каркасных моделей
и манипуляции над ними 567

26.4. ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ..... 568

26.4.1. Построение стандартных тел 569

Построение параллелепипеда и куба 569

Построение клина 570

Построение конуса 571

Построение пирамиды 571

Построение сферы 572

Построение тора..... 573

26.4.2. Особенности и способы отображения
трехмерных моделей в AutoCAD 2020..... 574

26.4.3. Создание сложных трехмерных поверхностей 575

Создание трехмерной многогранной поверхности..... 576

Создание сетчатых поверхностей.

Гладкие криволинейные трехмерные поверхности 577

26.4.4. Создание поверхностных трехмерных моделей на основе
двухмерных построений и каркасных моделей..... 582

Выдавливание 582

26.5. РЕДАКТИРОВАНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ И ДЕЙСТВИЯ НАД НИМИ 584

26.5.1. Разрезы и сечения 584

Разрезы. Отрезаем лишнее 584

Строим сечения 586

Объединение тел 587

Вычитание тел 588

Пересечение тел..... 588

Расширенные средства редактирования
твердотельных моделей..... 589

26.6. ОБЩИЕ КОМАНДЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ..... 590

26.7. ОБЩАЯ МЕТОДИКА ТОНИРОВАНИЯ 591

26.8. СОЗДАНИЕ И РАССТАНОВКА ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ 592

Источники освещения и их использование..... 592

26.9. ЗАГРУЗКА И НАЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ..... 593

Подключение материалов к чертежу. Работа с библиотеками
материалов..... 593

Назначение материалов объектам 594

26.10. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНА ДЛЯ СЦЕНЫ..... 594

ГЛАВА 27. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В AUTOCAD 2020 595

27.1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ 596



27.2. НАЛОЖЕНИЕ РАЗМЕРНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ 602

**27.3. ОПЕРАЦИИ НАД ОБЪЕКТАМИ
С НАЛОЖЕННЫМИ ЗАВИСИМОСТЯМИ 606**

ПЕРЕЧЕНЬ-СПРАВОЧНИК ОСНОВНЫХ КОМАНД AUTOCAD 2020..... 609

 Список использованной литературы 638

ДЛЯ ЗАМЕТОК..... 639