

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Александрович

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 04.06.2026 09:11:25

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daa62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине «Основы компьютерного моделирования и проектирования в
строительстве»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство
направленность (профиль) «Строительство зданий и сооружений»

Пятигорск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Практическая работа №1

Практическая работа №2

Практическая работа №3

Практическая работа №4

Практическая работа №5

Практическая работа №6

Практическая работа №7

Практическая работа №8

Практическая работа №9

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины является поэтапное формирование у студентов следующих знаний, умений и владений:

- изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики;
- формирование взгляда на компьютерную графику как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер;
- формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе компьютерной графики, освоение особенностей восприятия растровых изображений, методов квантования и дискретизации изображений;
- приобретение знаний о структуре программного обеспечения и реализации алгоритмов компьютерной графики, о методах геометрического моделирования, моделях графических данных;
- представление о геометрическом моделировании и его задачах, о применении интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей.

Основными задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение навыков эксплуатации систем автоматизированного проектирования в своей отрасли, ориентированных на решение профессиональных задач.
- изучение методов компьютерной графики, геометрического моделирования; изучение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей;
- изучение методов компьютерной графики, геометрического моделирования; изучение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПК-2)	ИД-1 ПК-2 Формулирует исходную информацию для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; ИД-2 ПК-2 Применяет нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения; ИД-3 ПК-2 Обеспечивает подготовку технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; ИД-4 ПК-2 Определяет основные	Выполняет работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

	параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения; ИД-5 ПК-2 Формулирует вариант конструктивного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием; ИД-6 ПК-2 Формулирует основные параметры строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; ИД-7 ПК-2 Корректирует основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; ИД-8 ПК-2 Участвует в оформлении текстовой и графической части проекта здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; ИД-9 ПК-2 Обеспечивает представление и защиту результатов работ по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
--	--	--

НАИМЕНОВАНИЕ ПРАТИЧЕСКИХ РАБОТ

	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
4 семестр			
1.	Тема 1. Взаимодействие пользователя с AutoCAD. Общие сведения. Интерфейс. Интерфейс программы AutoCAD. Ввод координат. Методы построения примитивов на чертеже.	2	-
2.	Тема 2. Свойства примитивов .Свойства объектов. Сортировка слоев. Фильтры слоев. Менеджер слоев.	2	-
3.	Тема 3. Управление экраном. Работа со слоями. Создание и редактирование свойств. Фильтрация слоёв. Работа с текущим слоем. Задание и редактирование свойств объектов.	2	-
4.	Тема 4. Точность построения объектов Методы черчения от уже имеющихся объектов на двумерном чертеже. Полярное слежение. Объектное слежение.	2	-
5.	Тема 5. Построение линейных объектов Методы создания различных примитивов. Настройка различных примитивов.	2	-
6.	Тема 6. Построение криволинейных объектов. Методы создания и настройки различных примитивов. Мультилиния. Эллипс. Прямая. Сплайн.	2	-
7.	Тема 7. Построение сложных объектов. Текстовые стили. Однострочный и многострочный текст. Создание блока. Составление таблиц.	2	-
8.	Тема 8. Команды оформления чертежей. Функции штриховки, контура. Простановка размеров. Выноски и пояснительные надписи.	2	-
9.	Тема 9. Графическая система компьютера, периферийные устройства Характеристики видеокарты на вывод изображения. Разрешение экрана. Достоинства и недостатки лазерных принтеров.	2	-
	Итого за 4 семестр	18	-
	Итого	18	-

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическое занятие №1.

Тема: Взаимодействие пользователя с AutoCAD. Общие сведения. Интерфейс.

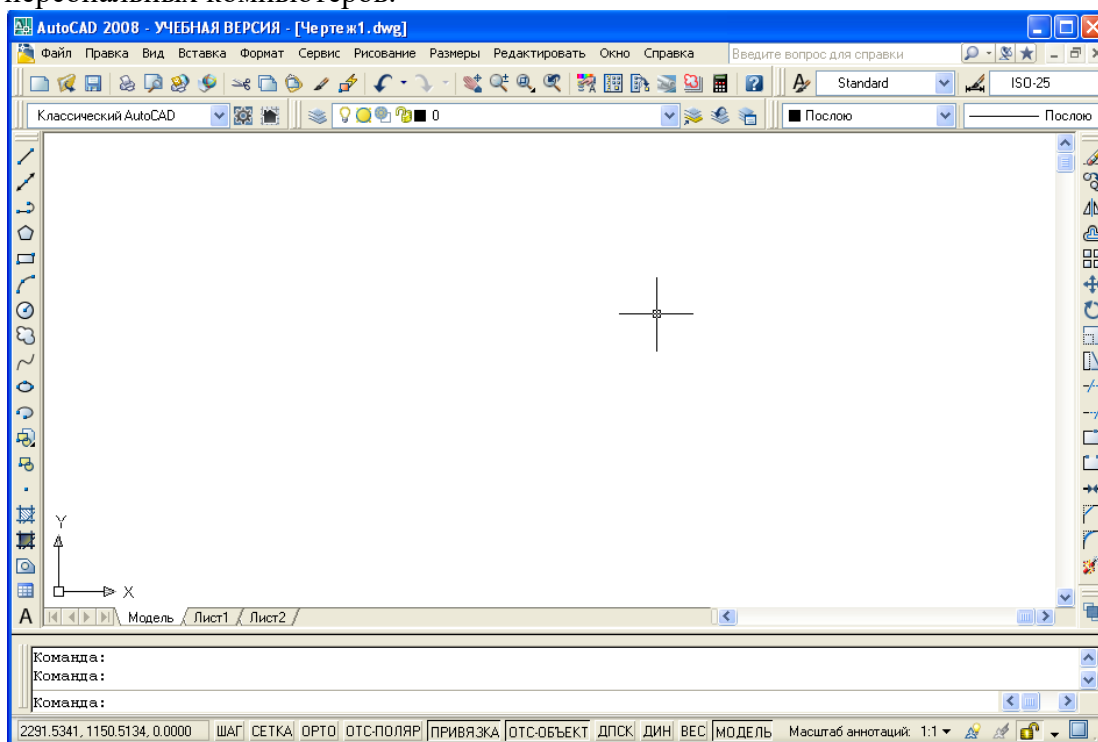
Цель работы:

Изучить интерфейс программы AutoCAD, научиться вводить координаты разными методами, изучить методы построения примитивов на чертеже.

Теоретическая часть.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) обеспечивают максимальную точность выполнения чертежей и экономят время за счёт автоматизации многих рутинных операций. Более того, создаваемые с их помощью результаты можно передавать по технологической цепочке дальше для выполнения последующих производственных операций.

Лидером среди систем автоматизированного проектирования считается AutoCAD. Программа появилась на рынке в 1982 г. и стала одной из первых таких систем для персональных компьютеров.



Центральная область окна называется *графической* или *рабочей областью*. В ней отображаются объекты (отрезки, окружности и др.), из которых состоит чертёж. Курсор в ней имеет форму крестика. В левом нижнем углу графической области располагается значок системы координат.

Нижняя часть окна AutoCAD содержит *область командных строк*, которая по умолчанию состоит из трёх строк. В них появляется любая введённая команда или приглашение AutoCAD. Командная строка отображается всегда, в ней представлено текущее состояние процесса черчения.

AutoCAD предоставляет пользователю несколько панелей для создания, редактирования объектов, управления файлами и т.д.

В верхней части экрана находится **стандартная панель**. Часть из её кнопок похожа на стандартные для Windows-приложений (New, Open, Save, Print и т.д.), а некоторые характерны только для AutoCAD.

Под стандартной панелью находится **панель свойств**, предназначенная для работы с такими свойствами объектов, как цвет, тип линии и т.д.

По умолчанию слева также отображаются панели инструментов *Draw* (Рисование) и *Modify* (Редактирование).

Использование некоторых клавиш в AutoCAD отличается от других приложений:

- <Esc> - нажатие клавиши приводит к отмене команды, закрытию меню или диалогового окна либо прерыванию процесса обработки чертежа или штриховки.

- Пробел – нажатие клавиши пробела аналогично нажатию <Enter> или правой кнопки мыши. Пробел при активизации этой клавиши создаётся только при вводе текста на чертеже.

- <Enter> - если эта клавиша или Пробел нажаты в тот момент, когда не выполняется ни одна команда (на экране отображается приглашение *Command:*), то повторяется последняя выполненная команда.

Для вызова команды AutoCAD можно пользоваться следующими методами:

- выполнить щелчок на кнопке инструмента;
- открыть меню и выбрать в нём команду щелчком мыши;
- выбрать команду в экранном (боковом) меню, если оно отображается;
- ввести с клавиатуры имя команды, её псевдоним (одно- или двухбуквенное сокращение её названия) или воспользоваться клавишами-ускорителями (Ctrl + соответствующая буква).

Оборудование и материалы.

Персональный компьютер, программа AutoCAD.

Указания по технике безопасности:

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Задания

1. Настроим область черчения. Включите отображение сетки, нажав кнопку СЕТКА в строке состояния в нижней части окна. Вы видите, что чертеж отображается в очень маленьком масштабе. Для того, чтобы границы чертежа увеличились во всю рабочую область, нужно в меню «Вид» выбрать «Зуммирование» - «Все».

Для вызова команд в AutoCAD можно использовать следующие методы:

- выполнить щелчок на кнопке инструмента;
- открыть меню и выбрать в нём команду щелчком мыши;
- ввести с клавиатуры имя команды или её псевдоним (одно- и двухбуквенное сокращение её названия);

Начертим несколько линий и на их примере продемонстрируем различные методы ввода команд.

1. Запустите AutoCAD.

2. Введите в командной строке *ОТРЕЗОК* и нажмите <Enter>. После этого появится такой диалог (следуйте указаниям в скобках):

Команда: отрезок

Первая точка:

(Выберите мышью любую точку; появится «резиновая» линия)

Следующая точка или [Отменить]:

(Выберите любую точку; появится ещё одна «резиновая» линия)

Следующая точка или [Отменить]:

(Нажмите <Enter> для завершения команды)

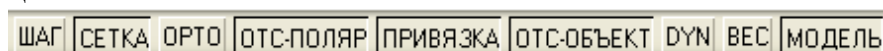
3. Откройте меню **Рисование** и выберите в нём команду **Отрезок**. После этого действуйте так, как описано в диалогах предыдущих пунктов.
4. Выберите кнопку **Отрезок** из панели инструментов **Рисование** и выполните те же действия, что и в диалогах к пункту 2 или 3.

Панель координат и строка состояния.

В нижнем левом углу экрана AutoCAD находится панель координат, где выводится информация о текущей позиции курсора в одном из двух форматов: абсолютные координаты (X, Y, Z) или длина и угол наклона «резиновой» линии, проведённой от последней заданной точки.

1. Поместите указатель в область черчения и начните его перемещать. Вы увидите, что значения, отображаемые в панели координат, изменяются.
2. Выполните щелчок в панели координат. Она отключится, и значения в ней изменяться не будут. Чтобы включить панель координат, щёлкните на ней ещё раз.
3. Вызовите команду **Отрезок** с помощью панели инструментов и в произвольном месте чертежа укажите первую точку линии.
4. Переместите указатель мыши и взгляните на панель координат. Теперь в ней отображаются значения, соответствующие длине и углу наклона «резиновой» линии, проведённой от последней заданной точки.
5. Отмените команду, нажав клавишу <Esc>.

В нижней части окна, справа от панели координат, располагается строка состояния. Она содержит кнопки, представляющие текущее состояние режимов привязки и черчения, что облегчает процесс черчения при использовании мыши. Эти режимы можно включать и отключать щелчком мыши.



6. Выполните щелчок мышью на кнопке ШАГ. После этого в графической области появится сетка. В данном случае будет использован шаг сетки, заданный по умолчанию.
7. Повторным щелчком мыши на кнопке ШАГ отключите режим отображения сетки. Режим ОРТО используется для того, чтобы отрезки при черчении автоматически располагались горизонтально или вертикально.
8. Включите режим ОРТО. Вызовите команду **Отрезок** и начертите несколько отрезков, чтобы увидеть, как работает этот режим. По завершении черчения отключите его.

2. Черчение объектов и ввод координат

Задание: Построить отрезок, который располагается строго горизонтально, начинается в точке с координатами (10; 10) и имеет длину 150 мм.

Задания:

1. Начните новый чертёж.
2. Одним из следующих методов вызовите команду **Отрезок**.

После этого в командной строке появится диалог:

Команда: line Первая точка:

3. В ответ на это приглашение можно применить любой из поддерживаемых AutoCAD методов ввода координат и указать первую точку отрезка. Мы воспользуемся абсолютными координатами.

Введите в командной строке значения 10,10 и нажмите клавишу <Enter>. Теперь в командной строке вы увидите следующее:

Следующая точка или [Отменить]:

4. Вторую точку для горизонтального отрезка определённой длины (150 мм) задайте одним из следующих способов:

- используя абсолютные координаты – введите в командную строку 160,10 и нажмите <Enter>;

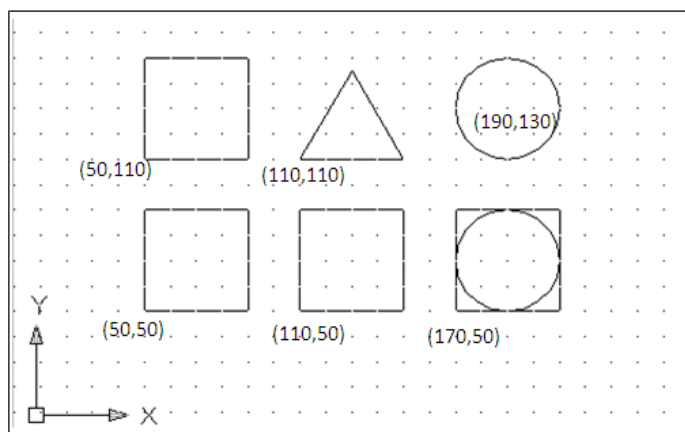
- используя относительные прямоугольные координаты – введите в командной строке @150,0 и нажмите <Enter>.

После этого можно продолжить черчение и нарисовать ломаную линию либо выйти из команды, нажав <Enter>.

5. Закройте чертёж, не сохраняя его.

Использование различных методов ввода координат

Для эффективной работы важно уметь правильно выбрать наиболее приемлемый в конкретной ситуации метод ввода координат объекта. Освоим разные методы на простом примере. По завершении работы у вас должен получиться следующий чертёж:



Создайте для упражнения новый чертёж и сохраните его под именем «Занятие 2».

Сначала нарисуем квадрат с длиной стороны 40 единиц (нижний слева). Его левый нижний угол должен располагаться в точке (50, 50). Используем интерактивный метод задания координат.

1. Включите режимы ШАГ (SNAP), СЕТКА (GRID) и ОРТО (ORTO), нажав соответствующие кнопки в строке состояния.

2. Вызовите команду **ОТРЕЗОК** (Line) из панели инструментов. Позиционируйте указатель мыши в точке (50, 50) и выполните щелчок. Затем последовательно щёлкните мышью в точках (50, 90), (90,90) и (90, 50), введите в командной строке опцию c, чтобы замкнуть ломаную, и нажмите пробел или <Enter>. (Проверяйте значения с помощью панели координат.)

Теперь начертим квадрат с длиной стороны 40 единиц, который будет расположен правее предыдущего. Левый нижний угол этого квадрата находится в точке (110, 50). Используем абсолютный метод задания координат. Он применяется, когда в ответ на приглашение командной строки можно указать точные координаты расположения объекта.

3. Вызовите команду **ОТРЕЗОК** из панели инструментов и введите в командной строке данные, указанные ниже (не забывайте подтверждать ввод нажатием клавиши пробела или <Enter>):

Команда: ОТРЕЗОК

Первая точка: 110,50

Следующая точка или [Отменить]: 110,90

Следующая точка или [Отменить]: 150,90

Следующая точка или [Отменить]: 150,50

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]: 3

Третий квадрат (над первым) начертим, используя метод относительных прямоугольных координат. Он отличается от метода ввода абсолютных координат тем, что координаты X и Y задаются относительно последней точки, а не начала координат. Этот метод используется, когда не известны значения абсолютных координат, но вы знаете расстояние по осям X и Y от последней заданной точки.

4. Вызовите команду **Отрезок** из панели инструментов и введите в командной строке данные, указанные ниже (не забывайте подтверждать ввод нажатием клавиши пробела или <Enter>):

Команда: ОТРЕЗОК

Первая точка: 50,110

Следующая точка или [Отменить]: @0,40

Следующая точка или [Отменить]: @40,0

Следующая точка или [Отменить]: @0,-40

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]: 3

Четвёртый квадрат (внизу справа) нарисует с использованием метода задания направления/расстояния. Он представляет собой комбинацию двух методов – ввода относительных полярных координат и интерактивного, поскольку значение расстояния (от последней точки) вводится в командную строку с клавиатуры, а направление (угол) указывается перемещением курсора от последней точки.

5. Отключите режим ШАГ. Вызовите команду **ОТРЕЗОК** из панели инструментов и действуйте согласно приведённому ниже описанию:

Команда: ОТРЕЗОК

Первая точка: 170,50

Следующая точка или [Отменить]:

(Направьте указатель мыши вверх и введите значение 40)

Следующая точка или [Отменить]:

(Направьте указатель мыши вправо и введите значение 40)

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:

(Направьте указатель мыши вниз введите значение 40)

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]: 3

Равносторонний треугольник чертим с использованием метода относительных полярных координат. Этот метод применяется, если необходимо нарисовать отрезок или указать точку, которые располагаются под определённым (точно заданным) углом относительно последней точки. Например, запись @2<45 означает «на расстоянии 2 единиц от последней точки под углом 45 градусов».

6. Отключите режимы ШАГ и ОРТО. Вызовите команду **Отрезок** из панели инструментов и введите в командной строке данные, указанные ниже:

Команда: ОТРЕЗОК

Первая точка: 110,110

Следующая точка или [Отменить]: @40<60

Следующая точка или [Отменить]: @40<-60

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]: 3

Команда:

Теперь построим две окружности радиусом 20 единиц. При этом будем задавать центр и радиус окружности. Первую начертим с использованием интерактивного метода задания координат, а вторую – комбинируя несколько методов.

7. Включите режим ШАГ. Вызовите команду Круг из панели. Укажите мышью центр и радиус окружности:

Команда: circle

Центр круга или [3Т/2Т/ККР(кас кас радиус)]:

(Щёлкните мышью в точке 190,130)

Радиус круга или [Диаметр]:

(Перемещая мышь, выберите нужный размер и зафиксируйте его щелчком мышь)

Команда:

8. Вторая окружность должна располагаться на 60 единиц ниже первой. Вызовите команду Круг (Circle) и действуйте согласно описанию:

Команда: circle

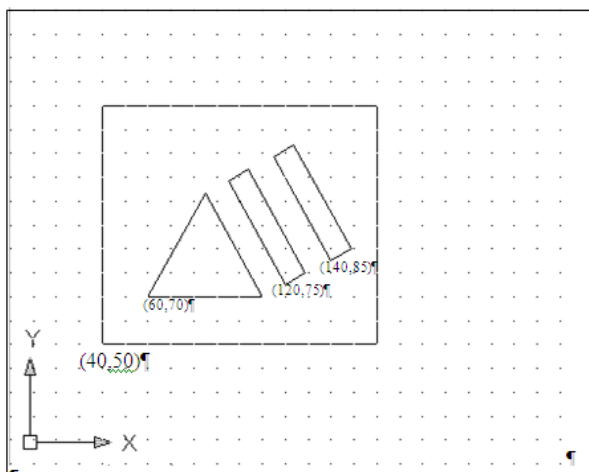
Центр круга или [3Т/2Т/ККР(кас кас радиус)]: 190,70

Радиус круга или [Диаметр]: 20

9. Сохраните чертёж.

3. Полярная привязка и полярное слежение

В этом упражнении мы разработаем чертёж штампованной пластины:



Создайте новый чертёж с метрическими установками по умолчанию и сохраните его под именем «Задание 5».

Сначала создадим равносторонний треугольник. Для упрощения процесса построения используем режим полярного слежения в комбинации с методом задания направления/расстояния.

1. Установите параметры режима. Они задаются на вкладке **Отслеживание** диалогового окна **Режимы рисования**. Откройте это окно, воспользовавшись следующим способом:

- щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **ОТС-ПОЛЯР** в строке состояния и выберите команду **Настройка** в контекстном меню;

2. Перейдите на вкладку **Отслеживание** окна **Режимы рисования** и в поле **Шаг углов** выберите значение приращения угла 30.0.

Проверьте строку состояния: режим ОТС-ПОЛЯР должен быть включен (кнопка в нажатом состоянии), а режимы ШАГ, ОРТО, ПРИВЯЗКА и ОТС-ОБЪЕКТ – выключены. При желании можете использовать режим СЕТКА.

3. Вызовите команду **ОТРЕЗОК**. Начните чертить в точке с координатами (60,70), используя метод ввода абсолютных координат. Каждая сторона треугольника

равна 50 мм, поэтому введите это значение в командную строку после задания с помощью курсора мыши направления для каждой из сторон. Сохраните чертёж, не закрывайте его.

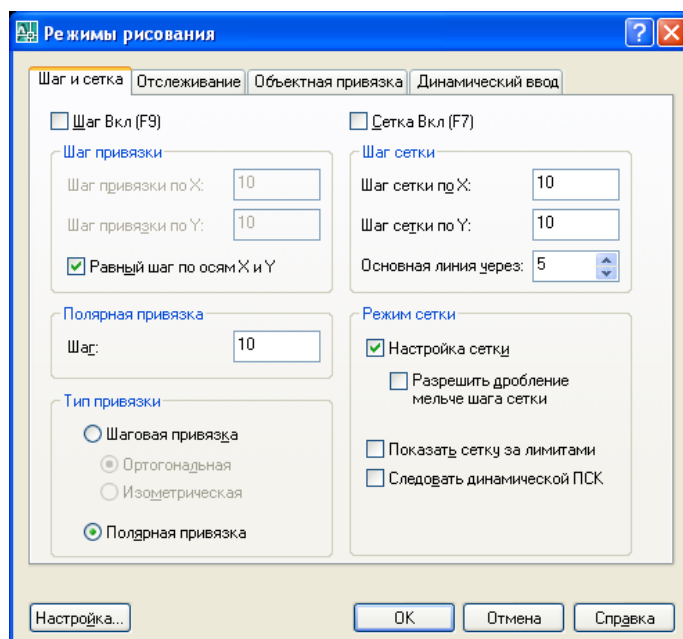
На следующем этапе нарисуйте внешние границы пластины, имеющей форму прямоугольника размером 120×100 единиц. Его можно построить с помощью отрезков, расположенных через равные интервалы, поэтому целесообразно использовать режим привязки к сетке **Шаговая привязка**.

4. Щёлкните правой кнопкой мыши на кнопке ШАГ в строке состояния и выберите команду **Шаговая привязка вкл.** из контекстного меню. Проследите за тем, чтобы включены были только режимы ШАГ и ОТС-ПОЛЯР.

5. Вызовите команду **ОТРЕЗОК** и постройте прямоугольник. Начертите линию в точке с координатами (40,50), задав абсолютные координаты. Затем можете использовать интерактивный метод, поскольку включен режим привязки.

Два внутренних прямоугольника постройте с использованием режима **ОТС-ПОЛЯР** в комбинации с режимом **Полярная привязка**. В то время как в режиме **ОТС-ПОЛЯР** осуществляется привязка «резиновой» линии с угловыми приращениями, режим **Полярная привязка** позволяет строить отрезки с заданными приращениями расстояния. Если вы, например, зададите приращение расстояния, равное 2 единицам, то можно строить отрезки с интервалами 2, 4, 6, 8 и т.д. Таким образом, совместное использование этих двух режимов даёт возможность строить отрезки с заданными угловыми и линейными интервалами.

6. Щёлкните правой кнопкой мыши на кнопке ШАГ в строке состояния и выберите команду Настройка в контекстном меню. В диалоговом окне Режимы рисования откройте вкладку Шаг и сетка (см. рис.). Выберите полярный тип привязки, активизировав переключатель Полярная привязка, и убедитесь, что значение интервала в поле Шаг равно 10. Проследите за тем, чтобы в строке состояния были включены только режимы ШАГ и ОТС-ПОЛЯР.



7. С помощью команды **ОТРЕЗОК** создайте два прямоугольника 50x10 (параллельных стороне треугольника). Укажите начальные точки для каждого прямоугольника методом задания абсолютных координат (координаты (120,75) и (140,85)). Затем стройте прямоугольники интерактивным методом, используя подсказки режима привязки.

8. По завершении работы сохраните чертёж.

Помните, что в любой момент времени может быть активен только один из режимов привязки: либо Полярная привязка, либо Шаговая привязка. Включите какой-

либо из этих режимов на вкладке *Шаг и Сетка* диалогового окна Режимы рисования путём активизации переключателя Шаговая привязка или *Полярная привязка*.

Примечание: Существует и другой способ режима привязки: щёлкните правой кнопкой мыши на кнопке SNAP в строке состояния и выберите команду Полярная привязка вкл. или Шаговая привязка вкл. из контекстного меню.

4. Выбор объектов

Применяя команды редактирования, можно изменять существующие объекты или использовать их для создания новых. В этом занятии вы узнаете, как можно выбрать объекты. Их можно выбрать перед вызовом команды или в ответ на приглашение командной строки.

Например: рассмотрим диалог командной строки при использовании команды удаления *Erase* (выбор объектов выполняется после ввода команды).

Команда: стереть

Выберите объекты:

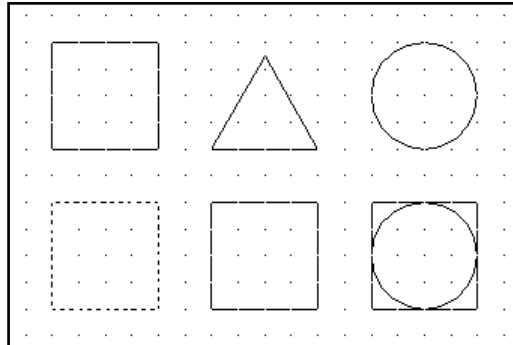
Команда отображает подсказку «Выберите объекты:», которая предлагает обозначить объекты, подлежащие удалению, после чего указатель мыши принимает вид небольшого квадрата. Вы можете выбрать объекты либо с помощью этого квадратного маркера, либо одним из методов, описанных ниже. Выбранные объекты отображаются пунктирной линией. Для завершения процесса выбора необходимо нажать клавишу <Enter>, после чего можно выполнять заданную команду редактирования.

Откройте чертёж «Занятие 2». Выключите режим ШАГ, чтобы было легче выделять объекты.

Квадратный маркер. Этот режим активизируется по умолчанию и используется для выбора только одного объекта.

1. Вызовите команду Стереть любым способом. Выделите с помощью квадратного маркера левый нижний квадрат (см. рис.). Для этого поместите квадратный маркер на объект (так, чтобы он пересекал объект) и щёлкните мышью. Каждую сторону квадрата можно выделить отдельно. Нажмите клавишу <Enter> для завершения команды *Стереть*.

2.



3. Любой объект, удалённый с помощью последней команды *Стереть*, можно восстановить. Для этого предназначена команда *Ой*. Её не обязательно применять немедленно после команды *Стереть*, вы можете вызвать *Ой* в любое время после удаления объекта. Восстановите квадрат с помощью команды *Ой* (для этого введите *Ой* в командную строку).

С помощью квадратного маркера можно не только выделить отдельный объект, но и сформировать рамку или секущую рамку выбора.

Рамка и секущая рамка. Рамка (*Window*) позволяет выбрать объекты, которые полностью ей охвачены. Она имеет форму прямоугольника, представленного сплошными линиями. С помощью секущей рамки (*Crossing Window*) можно выделить объекты, как полностью находящиеся в рамке, так и пересекаемые ею. Она также имеет форму прямоугольника, но он представлен пунктирными линиями. Для создания рамки следует указать две точки её диагонали.

4. Вызовите команду *Стереть*. Выделите средний квадрат в нижнем ряду с помощью рамки, а равносторонний треугольник вверху с помощью секущей рамки. Для этого поместите квадратный маркер в область чертежа так, чтобы он не пересекал ни один объект, и выполните щелчок мышью. Этим вы обозначите угол рамки выбора. Переместите мышь вправо, и вы сформируете рамку. Выполните щелчок для фиксации второго угла рамки. Если перемещать

мышь влево, сформируется секущая рамка. Удалите объекты, нажав клавишу <Enter> (см. Рис. 2). Затем с помощью команды *Ой* восстановите объекты.

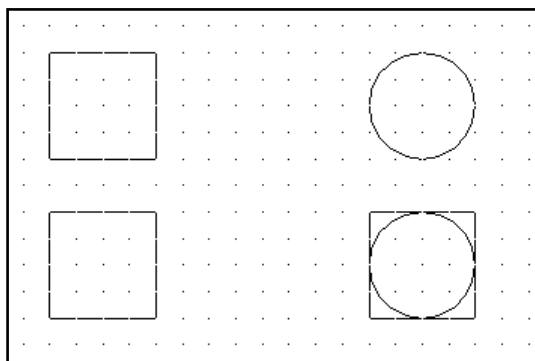


Рис. 2.

Опция «Линия». С помощью этой опции создаётся секущая линия. В результате выделяются все объекты, которые она пересекает, причём вы можете создать любое количество сегментов секущей линии.

5. Снова вызовите команду *Стереть*. После появления приглашения выбрать необходимые объекты введите в командную строку Л. Задайте секущую линию (указывая её концы) так, чтобы выделить все вертикальные отрезки и окружность в нижнем ряду. Удалите их с помощью команды *Стереть* (рис. 3), а затем восстановите командой *Ой*.

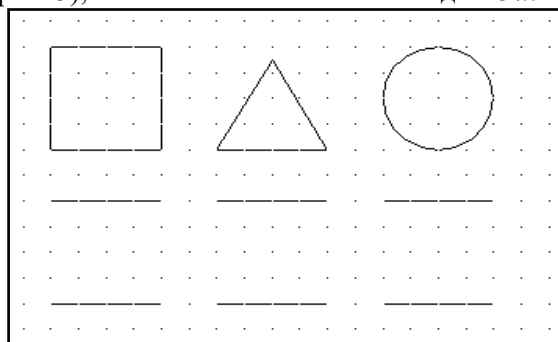


Рис. 3

Опция «Все». Выделяет все объекты чертежа.

Shift + левая кнопка мыши. Исключение объекта из группы выделенных.

6. Вызовите команду *Стереть*. Сначала выделите все объекты с помощью опции Все (В). Затем исключите из группы выделенных объектов четыре отрезка, представленных на рис. 4 штриховыми линиями. Для этого при выполнении щелчков на данных отрезках удерживайте клавишу <Shift>. Завершите команду *Стереть*, после чего будут удалены все объекты, кроме этих четырёх отрезков. Восстановите объекты командой *Ой*.

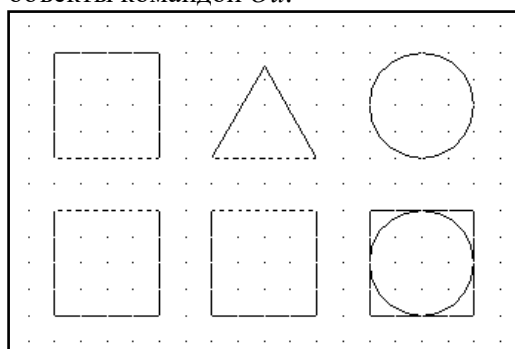


Рис. 4

7. Перед вызовом команды *Стереть* выделите треугольник с помощью квадратного маркера или рамкой (никакие другие команды при этом выполняться не должны). После этого введите команду *Стереть* и нажмите <Enter>, в результате чего треугольник будет удалён. Восстановите его посредством команды *Ой*.

8. Закройте файл, не сохраняя изменений.

Содержание отчета : выполненную работу сохранить в папке под своей фамилией и показать преподавателю

Контрольные вопросы

1. Какие методы ввода координат используются при черчении мышью?
2. Какие типы координат можно использовать в системе AutoCAD?
3. Для чего используется полярное слежение?
4. Каким образом осуществляется настройка полярного слежения?
5. Какая разница между выделением «Рамка» и «Секущая рамка»?
6. Как осуществляется выделение объектов с помощью секущей?

Практическое занятие №2. Тема: Свойства примитивов

Цель работы:

Изучить работу со слоями, создание, редактирование свойств, фильтрацию слоев, работу с текущим слоем. Задание и редактирование свойств объектов.

Теоретическая часть.

Работа со слоями.

Под слоем в AutoCAD подразумевается объектное пространство, которое может быть отключенным и, соответственно, невидимым. Количество слоев не ограничено, они имеют общую систему координат.

Слои используются для группирования взаимосвязанных объектов чертежа. Для слоя можно назначить цвет, вес (толщину) и тип линий. В новом чертеже имеется только стандартный слой 0. Его нельзя удалить, но можно изменить его свойства.

Для управления слоями предназначено диалоговое окно <Layer Properties Manager>. Его можно вызвать из меню <Format> командой <Layer> или соответствующей кнопкой на панели свойств объектов . Информация об имеющихся слоях представлена в окне в виде таблицы. Выше таблицы указан текущий слой (Current Layer). Чертить объекты можно только в текущем слое.

В таблице для каждого свойства слоя выделен один столбец.

Name – имя слоя.

On, Off – если для слоя установлено состояние On (значок светящейся лампочки), то слой отображается на экране. Объекты невидимых слоев не печатаются и их нельзя редактировать. Но если выбрать опцию All (например, Erase, All), то она действует и на невидимые слои.

Color – щелчок мышью на цветном квадрате приводит к появлению окна <Select Color> (Выбор цвета).

Linetype – после щелчка на элементе этого столбца появится окно Select Linetype (Выбор типа линии), предназначенное для выбора типа линии. Чтобы получить доступ к выбору разных типов линии, в этом окне нужно нажать кнопку <Load> (Загрузить).

Lineweight – после щелчка на этом элементе появится одноименное окно, предназначенное для выбора веса линии.

Свойства объектов

Созданные в AutoCAD объекты обладают рядом свойств. Узнать и изменить свойства объекта можно с помощью команды PROPERTIES. Нужно выделить объект и воспользоваться командой Properties (Свойства) из меню Modify (Изменить).

Откроется диалоговое окно, которое представляет список свойств в структурированном виде. В верхней строке указан тип объекта. Изменения можно ввести, записав новое значение в соответствующей строке. После закрытия окна произойдут соответствующие изменения.

К основным свойствам, присущим большинству объектов, относятся:

- цвет;
- принадлежность слою;
- тип линии;
- масштаб типа линии;
- стиль печати;
- вес линии.

Настроить свойства объектов можно с помощью панели инструментов Object Properties, которая обычно находится под стандартной панелью инструментов.

Оборудование и материалы.

Персональный компьютер, программа AutoCAD.

Указания по технике безопасности:

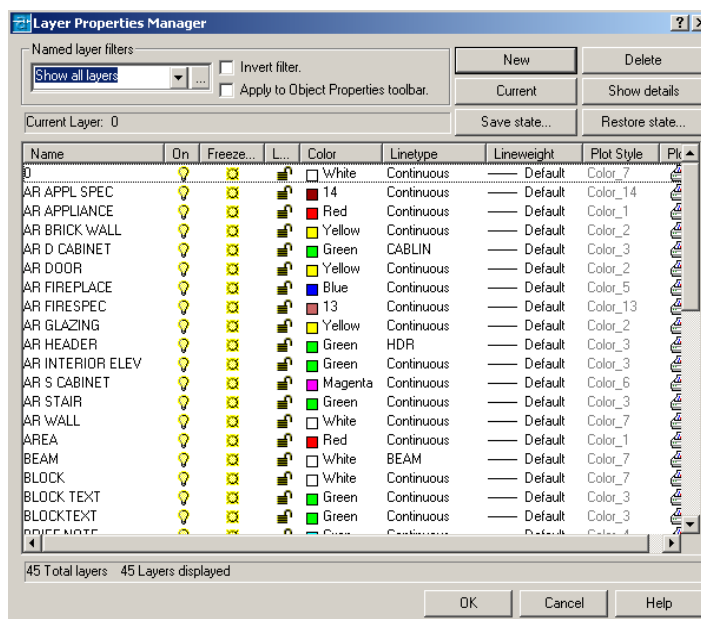
Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Задания

1. Запустите AutoCAD и откройте файл db_samp.dwg из папки C:\Program Files\ AutoCAD 2008\Sample. Перейдите на вкладку Model, увеличьте изображение (колесиком мыши или кнопкой Zoom стандартной панели инструментов). Вы увидите, что в чертеже применяются линии нескольких цветов.

Самый простой способ управления слоями предоставляет диалоговое окно «Layer Properties Manager». Его можно вызвать выбором значка Layer (Слой) на панели свойств объектов или команды Layer из меню «Format».

2. Откройте окно «Layer Properties Manager» одним из указанных выше способов. Как видите, информация об имеющихся в чертеже слоях представлена в виде таблицы.



Выше указан текущий слой (Current Layer) Это слой, в котором можно чертить объекты в данный момент.

3. Сделайте текущим слой AREA – выделите его и нажмите кнопку «Current». Обратите внимание на изменения в окне Layer Properties Manager. Опять сделайте слой 0 текущим.
4. Создайте новый слой «Проба». Для этого нажмите кнопку «New», появится новый слой с именем «Layer 1», имеющим цвет White (белый), тип линии Continuous и вес линии Default (По умолчанию). Переименуйте слой, присвоив имя «Проба».
5. Удалите слой «Проба», выделив его в списке и нажав кнопку «Delete».

Имеется возможность сортировки слоев по какому-то признаку. Для этого нужно щелкнуть на заголовке столбца. Двойной щелчок сортирует в обратном порядке.

6. Например, нам необходимо заморозить все слои, представленные желтым цветом. Щелкните на заголовке столбца Color. После этого все слои в списке будут упорядочены по цвету. Выделите первый желтый слой щелчком на его имени. Нажмите клавишу Shift и, удерживая ее, щелкните мышью на последний желтый слой. Теперь все желтые слои выделены, и вам осталось щелчком мыши в столбце Freeze любого выделенного слоя заморозить их. Выйдите из окна Layer Properties Manager, нажав кнопку «OK». Как видите, желтые линии на чертеже отсутствуют.
7. Вернитесь в окно Layer Properties Manager и разморозьте желтые слои. Выйдите из окна.

На панели свойств имеется список, ускоряющий управление слоями (первый раскрывающийся список). В свернутом виде в нем отображается текущий слой. При разворачивании в нем отображаются все имеющиеся слои и их свойства. При выборе слоя в списке он становится текущим. С помощью этого списка можно поменять текущий слой, изменить свойства слоев, но нельзя создать новый.

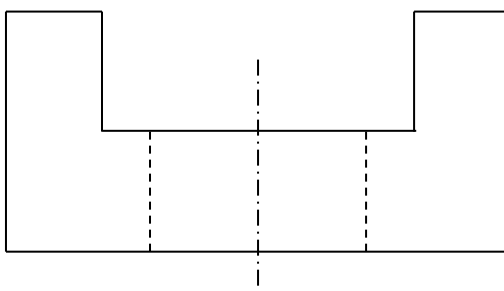
Если на чертеже много слоев, то при работе можно использовать фильтр списка слоев.

8. Предположим, что нам нужно отобразить только те слои, имена которых начинаются на «AR» и работать с ними. Нажмите в окне Layer Properties Manager кнопку раскрывающегося списка «Named layer Filters», и перед вами появится одноименное окно. Оно позволяет определить, какие слои будут представлены в списках. В нем можно задавать до 11 критериев отбора слоев. Присваивая критерию значение Both или *, вы задаете отображение всех удовлетворяющих свойству слоев.

9. Введите в поле Layer Name символы AR*. Затем задайте имя AR-слои в поле «Filter Name» (Имя фильтра), нажмите кнопку Add (Добавить) и закройте окно. Новый фильтр создан.
10. Установите опцию «Apply to Object Properties toolbar» (Применить к панели инструментов) в окне Layer Properties Manager. Выберите в списке Named Layers Filters элемент AR-слои (тем самым Вы задаёте, чтобы в списке слоев на панели свойств отображались только те слои, которые вы отбираете с помощью созданного фильтра). Проверьте список слоев. Нажмите в окне кнопку «ОК», чтобы вернуться к чертежу.
11. Проверьте список слоев в панели свойств. Действительно ли он содержит лишь имена слоев, начинающиеся с букв AR? Вернитесь в окно «Layer Properties Manager» и выберите из списка фильтров элемент «Show All Layers» (Показывать все слои). Нажмите кнопку «ОК» и снова просмотрите список слоев панели свойств. Он должен содержать имена всех слоев.
12. Закройте файл, не сохраняя изменений.

Упражнение 2. Управление свойствами объектов.

1. Создайте новый чертеж с метрическими установками.
2. Откройте окно «Layer Properties Manager» и создайте три новых слоя: «Основные», «Штриховые» и «Осевые». Используйте кнопку «New» После ввода имени слоя нажимайте «Enter».
3. Выберите слой «Штриховые» и задайте для него соответствующий тип линий, щелкнув в столбце Linetype. На экране появится окно «Select Linetype», однако выбирать в нем не из чего. Поэтому нажмите кнопку «Load», чтобы открыть окно загрузки типа линии. Отметьте в этом окне первый и третий элементы списка (при выборе удерживайте клавишу CTRL нажатой) и щелкните на кнопке «ОК». После этого в окне Select Linetype добавятся два типа линий.
4. Выделите штриховой тип линии, чтобы назначить его слою «Штриховые» и нажмите «ОК».
5. Назначьте для слоя «Осевые» штрихпунктирный тип линии.
6. Назначьте для вновь созданных слоев разные цвета. Например, сделайте слой «Основные» синим, слой «Штрихпунктирные» зеленым, а слой «Осевые» голубым. Для этого в строке нужного слоя щелкните свойство Color и в открывшемся окне «Select Color» выберите цвет.
7. Сделайте текущим слой «Основные», нажмите «ОК».
8. Начертите основные (сплошные) линии следующего чертежа. Обратите внимание, что они должны быть представлены непрерывной линией синего цвета.



9. Сделайте текущим слой «Осевые» (для этого можно воспользоваться списком слоев в панели свойств). Установите привязку и начертите ось объекта. Как видите, она представлена штрихпунктирной линией голубого цвета.
10. Сделайте текущим слой «Штриховые» и начертите границы отверстия (они будут представлены штриховой линией зеленого цвета).

В данном случае мы не назначали свойства объектов явно, поэтому объекты унаследовали свойства, заданные для слоя. Поэтому в свойствах этих объектов записано

«ByLayer» (По слою). Чтобы увидеть свойства объекта, можно выделить объект и посмотреть в панели свойств.

11. Текущим в данный момент является слой «Штриховые». Выделите синюю линию и посмотрите на панель свойств. В ней указан слой «Основные», а цвет, тип и вес линии «ByLayer» (По слою).
12. Вызовите команду «Properties» (Свойства) из меню Modify. Появится окно свойств. Измените цвет выбранной линии. Для этого в окне свойств щелкните в строке свойства Color, а затем выберите в списке нужный цвет. Закройте окно свойств и посмотрите на панель свойств – теперь цвет объекта в ней задан явно и не зависит от слоя. Аналогичные изменения можно произвести и в панели свойств.
13. Отмените выделение объектов, нажав «Esc». Вызовите команду Linetype из меню «Format», на экране появится окно «Linetype Manager» (Мастер типов линий). В отличие от аналогичного окна «Select Linetype» он присваивает свойства не слоям, а объектам. Если задать здесь тип линии, то все объекты будут чертиться им независимо от типа по слою.
14. Выберите тип Continues и нажмите «Current» (Текущий). Нажмите «OK». Попробуйте начертить несколько линий. Вы увидите, что несмотря на то, что текущий слой «Штриховые», линии будут сплошными.
15. Откройте то же окно и установите тип «ByLayer».
16. Вызовите из меню «Format» команду «Color» и поменяйте текущий цвет.
17. Вызовите из меню «Format» команду «Lineweight» и поменяйте текущий вес линии. При этом установите флажок «Display Lineweight». Тогда заданная толщина линий будет отображаться на экране. Обычно толщина на экране не отображается, чтобы не мешала при работе. Однако, она выводится на печать.
18. Начертите несколько отрезков с новыми свойствами.
19. Предъявите результаты работы преподавателю.
20. Законспектируйте выполненную работу.
21. Закройте чертеж, не сохраняя его.

Контрольные вопросы

1. Что такое слои?
2. Как сделать слой текущим?
3. Как отсортировать слои по заданному параметру?
4. Как переместить объект из одного слоя в другой?
5. Как открыть Менеджер слоев?
6. Как создать и использовать фильтры слоев?

Практическое занятие №3. Тема: Управление экраном.

Цель работы:

Изучить работу со слоями, создание, редактирование свойств, фильтрацию слоев, работу с текущим слоем. Задание и редактирование свойств объектов.

Теоретическая часть.

Система AutoCAD обладает широкими возможностями отображения различных

видов рисунка. Предусмотрены команды, которые позволяют при редактировании чертежа быстро перемещаться от одного его фрагмента к другому для визуального контроля внесенных изменений. Можно зумировать изображение, изменяя его экранное увеличение, или производить панорамирование, перемещая рисунок по видовому экрану; также допускается сохранение выбранного вида с его последующим

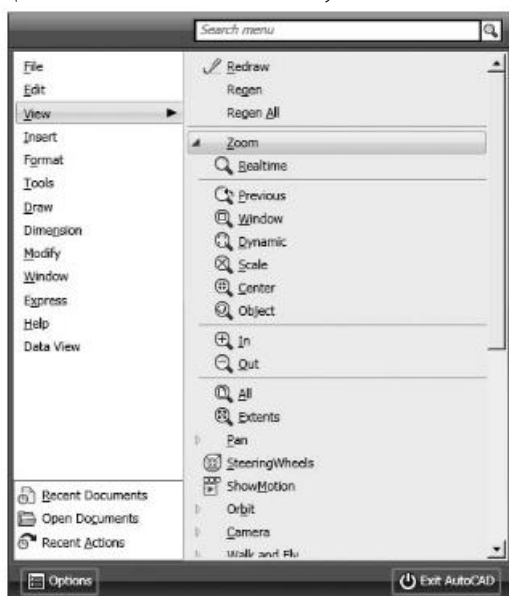
восстановлением для вывода на печать или просмотра. Кроме того, обеспечивается одновременный просмотр различных участков рисунка путем разделения области рисунка на несколько неперекрывающихся видовых экранов.

Зумирование

При зумировании либо увеличивают изображение с целью большей детализации, либо уменьшают для того, чтобы на экране помещалась большая часть рисунка.

При зумировании абсолютные размеры рисунка остаются прежними — изменяется лишь размер его части, видимой в графической области. В AutoCAD существуют различные способы изменения вида, в том числе указание его границ рамкой, изменение коэффициента увеличения/уменьшения на заданную величину и показ рисунка в его границах.

Операция зумирования осуществляется командой ZOOM, вызываемой из падающего меню View - Zoom, как показано на рисунке:



Панорамирование

Команда PAN обеспечивает возможность интерактивного панорамирования изображения. При перемещении указателя мыши по видовому экрану происходит динамическое перемещение изображения. Для активизации функции панорамирования в реальном времени можно либо щелкнуть на кнопке Pan Realtime на стандартной панели инструментов, либо выбрать команду из падающего меню View – Pan - Realtime.

Режим панорамирования в реальном времени используется по умолчанию при вызове команды PAN.

Чтобы изменить положение изображения на видовом экране в режиме панорамирования в реальном времени, следует перемещать указатель мыши, удерживая ее левую кнопку нажатой. Панорамирование может выполняться в одном направлении до тех пор, пока не потребуются полная регенерация изображения или не будут достигнуты лимиты рисунка. В этом случае к изображению указателя панорамирования добавляется соответствующий направлению символ-ограничитель.

Для выхода из режима панорамирования или переключения между режимами панорамирования и зумирования можно использовать контекстное меню; при этом необходимо нажать клавишу Enter или Esc.

Перерисовка и регенерация

Чтобы обновить изображение на экране монитора, его можно перерисовывать или регенерировать. При регенерации, кроме перерисовки изображения текущего видового экрана, производится пересчет экранных координат (преобразование значений с плавающей точкой из базы данных в соответствующие целочисленные экранные координаты) всех объектов базы данных рисунка. Таким образом, перерисовка происходит быстрее, чем регенерация.

Иногда в процессе работы возникает необходимость полной регенерации рисунка с пересчетом экранных координат всех объектов. В этом случае AutoCAD выполняет регенерацию автоматически, выдавая соответствующее сообщение.

Команда REDRAWALL перерисовывает или «освежает» текущий видовой экран. Она вызывается из падающего меню View - Redraw.

Для регенерации рисунка используется команда REGEN, вызываемая из падающего меню View - Regen или View – Regen - All.

Изменение порядка рисования объектов

По умолчанию объекты отображаются на экране в порядке их создания.

Порядок отображения можно изменить, поместив один объект перед другим.

Для изменения порядка рисования объектов, необходимо нажать правой кнопкой мыши на объект и выбрать одно из следующих условий:

Bring to Front — размещение объекта на переднем плане.

Send to Back — размещение объекта на заднем плане.

Bring Above Objects — размещение объекта впереди заданного объекта.

Send Under Objects — размещение объекта позади заданного объекта.

Контрольные вопросы

1. Что такое зумирование?
2. Что такое панорамирование?
3. Как изменить порядка прорисовки объектов

Практическое занятие №4.

Тема: Точность построения объектов

Цель работы:

Изучить методы черчения от уже имеющихся объектов на двумерном чертеже. Научиться использовать полярное и объектное слежение.

Теоретическая часть.

В AutoCAD имеется возможность точной привязки создаваемых объектов к другим объектам. Это *объектная привязка* (Object Snap). Можно задать определённую точку (конечную точку, среднюю точку, точку пересечения и т.д.), либо задать расположение относительно объекта (параллельно, в заданном квадранте).

Объектное слежение (Object Snap Tracking) – это режим, в котором можно выполнять построения, располагая элементы в заданной позиции относительно точек привязки к объектам.

Для включения объектной привязки используется диалоговое окно <Drafting Settings> (меню <Tools>), вкладка <Object Snap>. Обычно одновременно включают режимы *Endpoint* (привязка к конечной точке отрезка), *Center* (привязка к центру

окружности), *Midpoint* (привязка к середине отрезка). Если подвести курсор к нужной точке, появится соответствующий маркер, и щелчком мышью выполняется привязка.

Режим объектного слежения позволяет рисовать объекты, расположенные под заданным углом и в заданной позиции относительно существующих объектов. В процессе работы с ним отображаются временные (пунктирные) направляющие, называемые векторами выравнивания. Они позволяют точно установить курсор в позицию, находящуюся под заданным углом относительно имеющихся на чертеже объектов.

Оборудование и материалы.

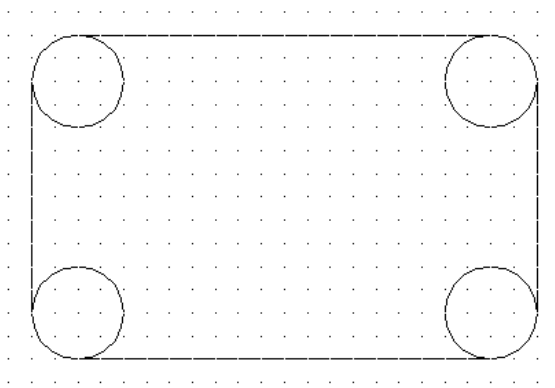
Персональный компьютер, программа AutoCAD.

Указания по технике безопасности:

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Задания

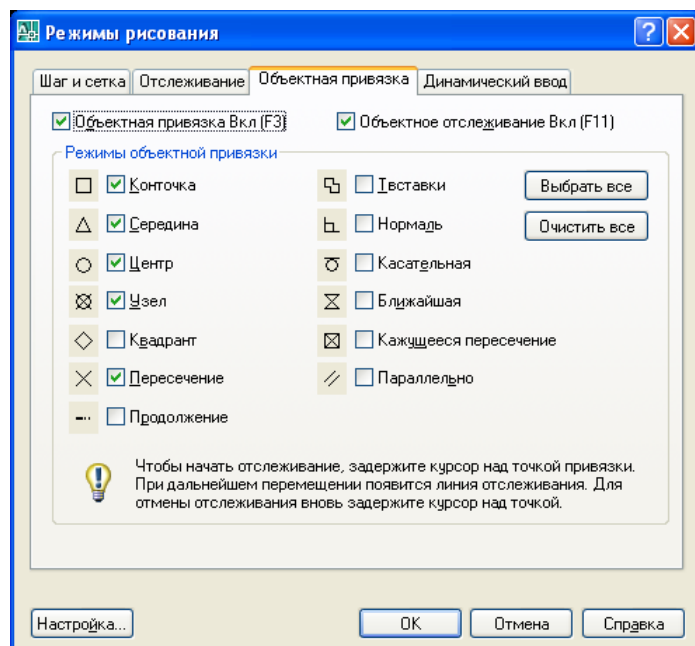
Создадим чертёж детали, представленный на рисунке, и изучим применение режима объектной привязки.



1. Запустите AutoCAD и создайте новый чертёж с установками по умолчанию.
2. Вызовите команду *Круг* и начертите четыре окружности радиусом 20 мм. Центры окружностей разместите в точках (50,100), (50,200), (230,200), (230,100). Повторный вызов команды можно осуществлять, нажав клавишу <Enter>.

Начертим четыре отрезка, соединяющие окружности. При этом используем режим объектной привязки. При использовании текущей объектной привязки ПРИВЯЗКА одновременно активны один или несколько режимов привязки, которые работают независимо друг от друга.

3. Сначала создайте нижний горизонтальный отрезок. Убедитесь, что кнопка ПРИВЯЗКА в строке состояния нажата. Щелкните на неё правой кнопкой мыши и выберите пункт «Настройка». Откроется диалоговое окно, в котором можно выбрать режимы объектной привязки.



Обычно одновременно включают режимы *Конточка*, *Центр*, *Середина*. В этом случае, если вы подведёте курсор к окружности, появится маркер привязки к центру, при размещении курсора возле конечной или средней точки отрезка отобразится маркер привязки к конечной или средней точке соответственно.

Попробуйте использовать три или четыре режима привязки одновременно, активизировав опции *Конточка*, *Центр*, *Середина*.

Активизируйте режим *Квадрант*, выбрав соответствующую кнопку на всплывающей панели. Эта привязка позволяет чертить объекты от крайних точек окружности (правой, левой, верхней и нижней). Нажмите кнопку <ОК>.

Примечание: при одновременном использовании таких режимов, как *Центр*, *Квадрант* и *Касательная*, могут возникнуть трудности, поскольку в этом случае курсор нужно разместить как можно ближе к точке привязки, иначе привязка может не осуществиться (например, режим *Квадрант* подавляет режим *Центр*). Проблему можно решить с помощью клавиши табуляции. Нажатие этой клавиши позволяет последовательно переключаться между режимами привязки.

Вызовите команду *Отрезок*. Когда появится подсказка «Первая точка:», появится желтый маркер в виде ромба и подсказка. Выполните щелчок, чтобы зафиксировать первую точку отрезка.

4. Когда появится приглашение ввести вторую точку отрезка, подведите указатель к нижней точке второй окружности и после отображения подсказки и маркера выполните щелчок мышью. Для завершения команды нажмите <Enter>.

5. Начертите, пользуясь описанной выше методикой, ещё три отрезка, образующие контур детали (см. рис.).

Продолжим черчение детали. Результат, который вы должны получить, выполнив это упражнение, представлен на рис. 2:

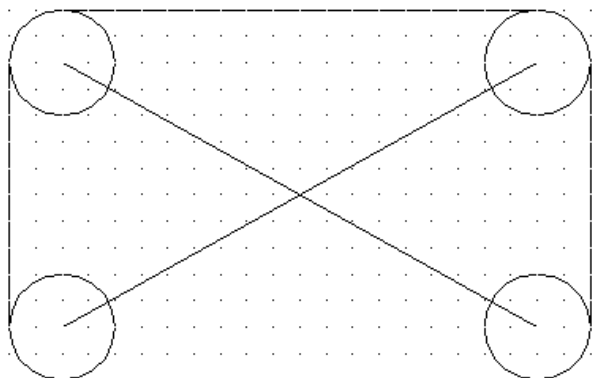


Рис. 2

1. Проведём диагональный отрезок, который соединяет центры левой нижней и правой верхней окружностей. Убедитесь, что в строке состояния нажата кнопка ПРИВЯЗКА. Активизируйте команду *Отрезок*. После появления подсказки «Первая точка:», подведите указатель к области, где располагается центр левой нижней окружности. Когда появятся маркер привязки и подсказка, выполните щелчок. Аналогичным образом укажите вторую точку отрезка, привязав её к центру правой верхней окружности. Нажмите <Enter> для завершения команды.

2. Создайте второй диагональный отрезок, соединяющий левую верхнюю и правую нижнюю окружности. Используйте при этом метод, описанный в пункте 3.

3. Теперь начертите окружность радиусом 30 мм, центр которой находится в точке пересечения диагональных отрезков. Активизируйте команду *Круг*. Сначала укажите центр окружности. Подведите указатель к точке пересечения, когда появится маркер и подсказка привязки, выполните щелчок мышью. Радиус окружности лучше задать методом ввода его величины с клавиатуры.

4. Сохраните чертёж под именем «Задание 5».

Черчение с использованием объектного слежения

Для выполнения этой работы откройте файл «Задание 5».

Продолжим выполнение чертежа детали. Создадим по бокам детали 2 окружности радиусом 10 мм (рис. 3). Центры окружностей должны быть расположены в точках пересечения средней горизонтальной линии и вертикальных линий, соединяющих центры окружностей.

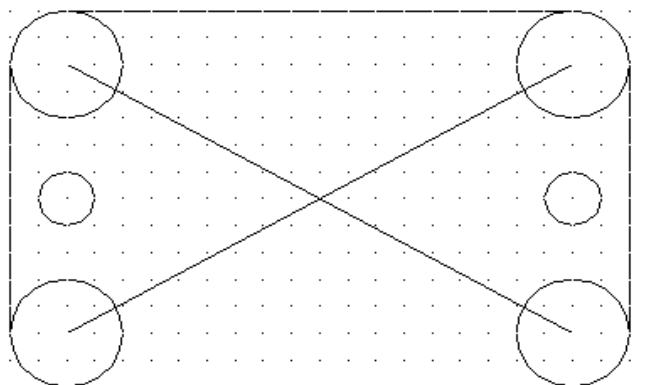
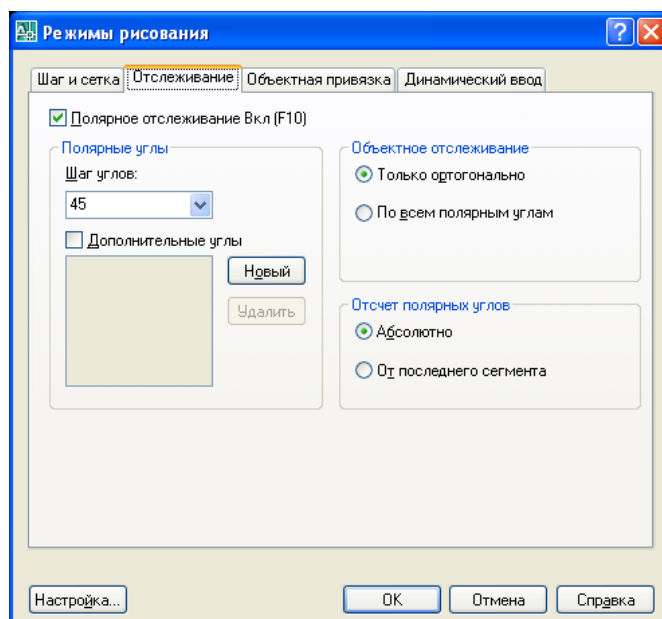


Рис.3

При черчении традиционным методом (карандашом на бумаге) для нахождения центров окружностей придётся сделать ряд вспомогательных построений (провести горизонтальную линию посередине детали и линии, соединяющие центры больших окружностей). Те, кто не освоит режимы привязки, будут и при черчении в AutoCAD поступать аналогичным образом. Мы научимся выполнять такое построение более рационально.

1. Активизируйте режимы объектной привязки и объектного слежения (нажмите кнопки ПРИВЯЗКА и ОТС-ОБЪЕКТ в строке состояния).
2. Параметры режима объектного слежения устанавливаются на вкладке Отслеживание окна Режимы рисования. Откройте это окно, щелкнув на кнопку ОТС-ПОЛЯР.



На данном этапе мы не будем изменять установки режимов, слежение должно выполняться под углом 45° . Закройте окно, нажав кнопку <ОК>.

3. Начертим окружность, которая должна быть расположена справа. Выберите команду *Круг*, после чего в командной строке появится приглашение указать центр окружности.
4. Поместите курсор в область, где должна находиться середина правого вертикального отрезка, и, не нажимая кнопку мыши, задержите курсор, чтобы назначить данную точку исходной (это будет сделано, когда появится желтый маркер в виде треугольника и подсказка *Середина*).
5. Переместите курсор влево от исходной точки, пока не появится горизонтальный вектор выравнивания. Поместите курсор в центр верхней окружности и перемещайте вниз до тех пор, пока не появятся вертикальный и горизонтальный векторы выравнивания, подсказка и крестик в точке пересечения векторов. Выполните щелчок мышью, чтобы зафиксировать позицию центра окружности.
6. Введите с клавиатуры значение радиуса окружности (10) и нажмите <Enter>.
7. Начертите, используя описанный метод, вторую окружность (слева), сохраните чертёж под именем «Задание 5» и закройте его.

Помните, что вы должны активизировать режим объектной привязки перед тем, как генерировать вектор выравнивания от точки привязки, то есть режимы ПРИВЯЗКА и ОТС-ОБЪЕКТ должны быть включены. Режим ОТС-ПОЛЯР также может быть включен, но для функционирования режима объектного слежения это делать необязательно.

Совместное использование объектного и полярного слежения

В некоторых случаях эффективным является совместное использование режимов объектного и полярного слежения. Это позволяет генерировать вектор выравнивания как от последней указанной точки (при построении текущего отрезка или выполнении другой операции), так и относительно любого существующего объекта.

Создадим чертёж крестовины, используя сочетание двух режимов.

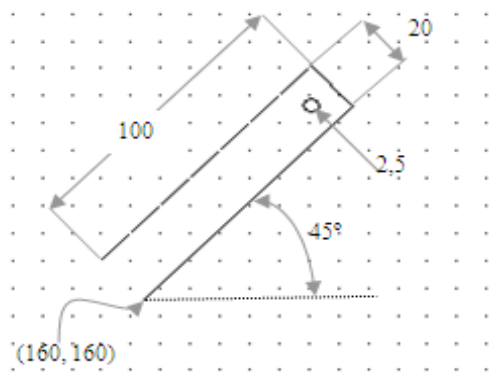


Рис. 1

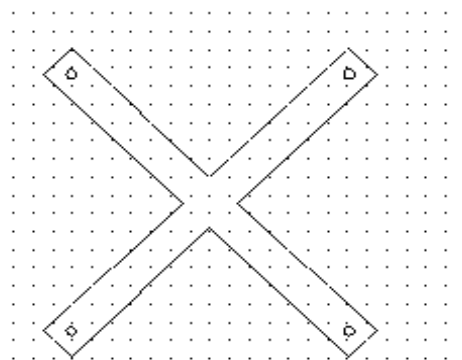


Рис. 2

1. Создайте новый чертёж с установками по умолчанию.
2. Откройте окно Режимы рисования (*Drafting Settings*). Для этого щелкните на кнопку ШАГ правой кнопкой мыши и выберите пункт «Настройки». Убедитесь, что на вкладке «Шаг и Сетка» значение параметра *Полярная привязка: Шаг* равно 10 и установлен режим *Полярная привязка*. На вкладке *Отслеживание* угол приращения должен быть равен 45 градусам. Активизируйте опции *Конточка*, *Центр*, *Середина* на вкладке *Объектная привязка* и нажмите кнопку <ОК>. Убедитесь, что в строке состояния включены режимы ШАГ, ОТС-ПОЛЯР (POLAR), ПРИВЯЗКА (OSNAP) и ОТС-ОБЪЕКТ (OTRACK).
3. Вызовите команду *Линия (Line)* в панели инструментов и постройте три отрезка, образующие фрагмент крестовины (рис. 1). Начните работу в точке с заданными координатами (160,160). При построении наклонных отрезков руководствуйтесь подсказками режимов *Полярное слежение* и *Полярная привязка*.
4. На конце фрагмента крестовины нарисуйте отверстие радиусом 2.5, выбрав команду *Круг (Circle)*. Для задания местоположения центра используйте режим объектной привязки. Используйте горизонтальный и вертикальный векторы выравнивания, проходящие через углы детали. Для привязки к угловым точкам используйте опцию *Конточка (Endpoint)*.
5. Аналогичным методом создайте три оставшихся элемента крестовины. Начальные точки определите, используя объектную привязку *Конточка (Endpoint)*.

Сохраните чертёж под именем «Задание 6».

Содержание отчета : выполненную работу сохранить в папке под своей фамилией и показать преподавателю

Контрольные вопросы

1. Как настраивается объектная привязка?
2. Какие существуют режимы объектной привязки?
3. Что означает привязка Квадрант?
4. Какие кнопки строки состояния должны быть нажаты для использования объектного слежения?
5. В чем разница между использованием объектного и полярного слежения?
6. Что такое полярная привязка?
7. Как изменить настройки объектного слежения? Угол слежения?

Практическое занятие №5. Тема: Построение линейных объектов.

Цель работы:

Изучить методы создания и настройки различных примитивов: точек и полилиний.

Теоретическая часть.

Чаще всего для черчения используются команды панели Draw:

Кнопка	Название инструмента	Кнопка	Название инструмента
	Line (Линия)		Arc (Дуга)
	Construction Line (Конструкционная линия)		Circle (Окружность)
	Multiline (Мультилиния)		Spline (Сплайн)
	Polyline (Полилиния)		Ellipse (Эллипс)
	Polygon (Многоугольник)		Ellipse Arc (Эллиптическая дуга)
	Rectang (Прямоугольник)		Point (Точка)

Команда Circle обеспечивает несколько способов построения окружности. По умолчанию используется способ Центр-Радиус.

Команда Arc строит дугу; по умолчанию дуга всегда вычерчивается против часовой стрелки, поэтому необходимо заранее продумать, какие точки следует определить в качестве начальной и конечной.

Для того, чтобы создать точку, нужно вызвать команду и указать координаты. С помощью команды Point Style (Стиль точки) из меню Format можно вызвать диалоговое окно <Стиль точки>. В нём можно задать размер и вид точки.

Полилиния. Может состоять из нескольких прямолинейных или дуговых сегментов, имеет толщину. Когда нужно после линии включить дугу, на предложение ввести следующую точку в командной строке, нужно написать A (Arc) и чертить дугу. Чтобы вернуться к линиям – в командную строку ввести L (Line).

Polygon – команда создания многоугольников. Задаётся количество углов, центр, радиус и ориентация многоугольника.

Команда Rectang (Прямоугольник) требует задания координат двух углов (по диагонали) мышью или с клавиатуры.

Команда Donut (Кольцо) позволяет задать внутренний и внешний диаметры одного кольца и создать несколько колец.

Мультилиния представляет собой набор параллельных линий, образующих единый объект. Набор может содержать до 16 отдельных линий, причём можно задать параметры каждой линии отдельно. Определение параметров отдельных элементов мультилинии (смещения, типа и цвета) осуществляется с помощью команды Mlstyle.

Команда Spline позволяет вычерчивать кривые произвольной формы.

Конструкционная линия – это линия бесконечной длины, не имеющая граничных точек. Используется для разметки.

Оборудование и материалы.

Персональный компьютер, программа AutoCAD.

Указания по технике безопасности:

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

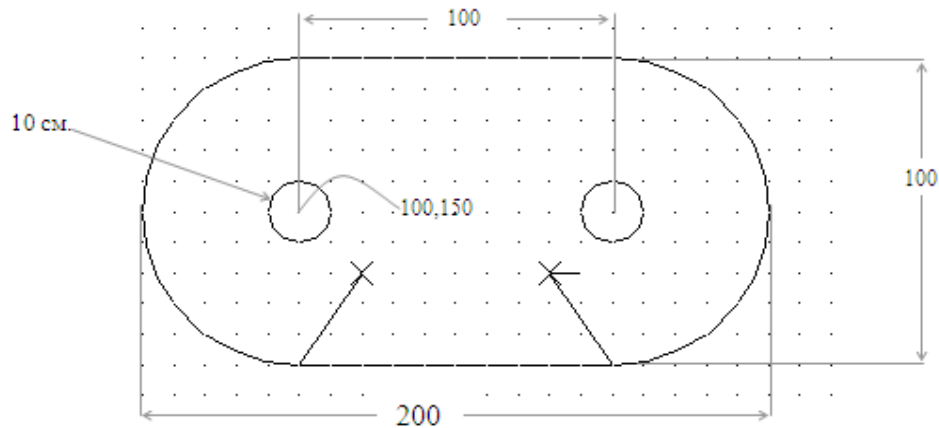
Задания

Отрезки, окружности, дуги и точки

Начертим изображение пластины, представленное на следующем рисунке. Оно состоит из линий, окружностей и дуг.

1. Запустите AutoCAD. Создайте новый чертёж с установками по умолчанию. Сохраните его в своей рабочей папке под именем «Задание 7».

При выполнении данного упражнения должны быть включены режимы *ШАГ* (SNAP - Привязка к сетке) и ПРИВЯЗКА (OSNAP). Отображение сетки и режим ORTO (ORTO) можно включить по желанию. Для объектной привязки как минимум должны быть заданы опции Конточка (*Endpoint*) и Центр (*Center*).



Сначала начертим две маленькие окружности. Воспользуемся для этого командой Круг (*Circle*).

1. Вызовите из панели инструментов команду Круг (*Circle*). В ответ на приглашение задать положение центра введите его абсолютные координаты. Мы используем метод построения окружности, используемый по умолчанию, то есть *Center, Radius*. Поэтому введите с клавиатуры значение радиуса окружности (10).

Команда: circle

Центр круга или [3Т/2Т/ККР(кас кас радиус)]: 100,150

Радиус круга или [Диаметр]: 10

2. Начертите вторую окружность. Вызовите команду Круг (*Circle*) и в качестве координат центра введите 200,150. Поскольку радиус этой окружности такой же, как и у предыдущей, для ввода его значения достаточно нажать <Enter>.

Закругленные края детали начертим с помощью дуг, воспользовавшись для этой цели командой Дуга (*Arc*). Команда предоставляет одиннадцать способов создания дуги. Подсказки в командной строке меняются в зависимости от метода построения.

По умолчанию дуга всегда вычерчивается против часовой стрелки. Следовательно, вы должны заранее продумать, какие точки следует определить в качестве её начальной и конечной точек.

3. Начертим дугу, которая должна располагаться слева. Вызовите команду Дуга (*Arc*) из меню Рисовать (*Draw*), выберите метод построения дуги Центр, Начало, Конец (*Center, Start, End*). После этого в командной строке появится приглашение указать центр дуги. Поместите указатель в центр окружности, находящейся слева. Когда отобразится подсказка объектной привязки Центр (*Center*), зафиксируйте центр дуги щелчком мыши.
4. Теперь надо выбрать начальную и конечную точку дуги. При этом обязательно надо учесть, что дуга по умолчанию строится против часовой стрелки. В данном случае – сверху вниз, то есть начальной точкой дуги будет точка (100,200), а конечной – (100,100). Если включить привязку к сетке, эти точки можно легко задать с помощью мыши.

5. Построим вторую дугу (справа). Активизируйте команду *Arc* и выберите тот же, что и в предыдущем случае, метод построения дуги – Центр, Начало, Конец (*Center, Start, End*). Укажите центр дуги в точке, совпадающий с центром второй окружности. Используйте при этом объектную привязку.
6. Задайте начальную и конечную точку второй дуги. Поскольку дуга строится против часовой стрелки, эту дугу надо строить снизу вверх: её начальная точка будет иметь координаты (200,100), а конечная – (200,200). Задайте их удобным для вас методом.
7. Начертите верхний и нижний отрезки, соединяющие дуги. Вызовите команду *Линия (Line)* в панели инструментов и укажите точки отрезка. Обязательно руководствуйтесь подсказкой объектной привязки *Конточка (Endpoint)*.

Теперь начертим линии и метки в виде крестиков, расположенные в нижней части детали. Для создания меток удобно пользоваться объектом *Точка (Point)*. Для того чтобы создать точку, достаточно указать лишь её координаты. После вызова команды появляется следующий диалог:

Команда: point

Current point modes: PDMODE=0 PDSIZE=0.0000

Укажите точку:

Значение переменной PDMODE задаёт форму точки, а переменной PDSIZE – её размер. Параметры объекта *Point* можно определить в окне *Point Style* (Стиль точки). Точки являются объектами чертежа и выводятся на печать. По умолчанию объект *Point* представлен обычной точкой. После выбора соответствующего графического изображения все созданные на чертеже точки будут представлены на экране и выведены на печать в заданном виде.

8. Вызовите команду *Стиль точки (Point Style)* из меню *Формат (Format)* или введите DDPTYPE в командную строку, и на экране появится окно *Отображение точек (Point Style)*.

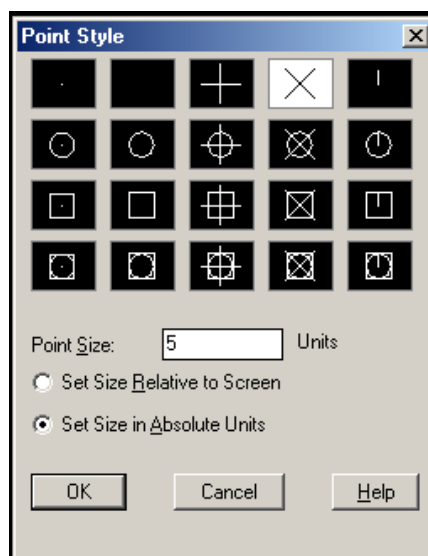


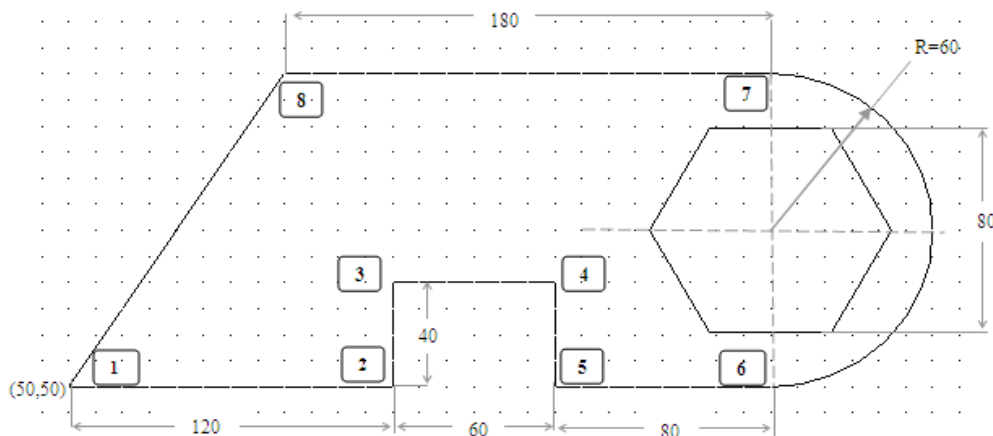
Рис. 2

9. Выполните указанные на рисунке установки (четвертый тип точки в верхнем ряду) и закройте окно путём нажатия <OK>.
10. Вызовите команду *Точка (Point)* на панели инструментов *Рисовать (Draw)*. Укажите позиции объектов в точках с координатами (120,130) и (180,130).
11. Включите режим объектной привязки к точке. Для щелкните правой кнопкой мыши на кнопке *ПРИВЯЗКА (OSNAP)* в строке состояния и выберите в контекстном меню команду *Настройка*. Затем в диалоговом окне установите опцию *Узел (Node)* и закройте окно нажатием <OK>.
12. Воспользовавшись командой *Отрезок (Line)*, начертите наклонные отрезки, связывающие точки начала дуг и объекты *Точка (Point)*. Пользуйтесь подсказками объектной привязки.

Сохраните чертёж под именем «Задание 7» и закройте его.

Полилиния и многоугольник

Начертим фигуру, представленную на рисунке. Контур такой фигуры удобно создать одной командой и представить одним объектом – Полилинией (*Pline*). Она может состоять из нескольких прямолинейных или дуговых сегментов, имеет толщину и является более универсальным объектом, чем линия. Что касается шестиугольника, то в AutoCAD существует команда создания многоугольников – Многоугольник (*Polygon*), которой мы и воспользуемся, чтобы нарисовать шестиугольник в виде одного объекта.



1. Создайте новый чертёж с установками по умолчанию. Сохраните его в своей рабочей папке под именем «Занятие 8».
2. Вызовите команду Полилиния (*Pline*). В командной строке появится приглашение Начальная точка: (*Specify start point:*). Укажите начальную точку полилинии с координатами (50,50), и вы увидите такой диалог:

Текущая ширина полилинии равна 0.0000

Следующая

точка

или

[Дуга/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]:

Программа сообщает, что текущая толщина полилинии равна 0, и предлагает указать следующую точку линии. Здесь вы также видите перечень опций команды Полилиния.

3. Пользуясь привязкой к сетке либо возможностью ввода абсолютных и относительных координат, задайте точки линий, дочертите до дуги, но не выходите из команды.
4. Следующий сегмент полилинии представляет собой дугу. Поэтому введите в командной строке опцию **Д (Дуга)**. По умолчанию при переходе в данный режим для дуги нужно задать конечную точку. Однако дугу, входящую в состав полилинии можно задать и другими методами. После ввода опции **Д (Дуга)** в командной строке появится подсказка с предложением выбрать метод построения дуги:

**Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Замкнуть/Направление/
Полуширина/Линейный/Радиус/Вторая/Отменить/Ширина]:**

5. Переместите указатель мыши вверх и, когда значение расстояния в подсказке будет равно 120, зафиксируйте щелчком мыши конечную точку дуги.
6. Теперь нам нужно построить прямолинейный сегмент полилинии. Поэтому введите в командную строку **Л (Линейный)**, чтобы выйти из режима построения дуги.
7. В командной строке вы увидите следующую подсказку:

Следующая

точка

или

[Дуга/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]:

Сейчас следует применить опцию **И (Длина)**. Введите в командную строку **И**, после чего отобразится запрос на ввод длины сегмента. Введите значение 180.

8. Теперь можно замкнуть полилинию, для чего достаточно ввести в командную строку опцию **3 (Замкнуть)**.
9. Шестиугольник в центре дуги начертим с помощью команды Многоугольник, которая создаёт правильный многоугольник. При этом можно использовать следующие методы: задать радиус окружности, многоугольник будет либо *Вписанный в окружность*, либо *Описанный вокруг окружности*.

По умолчанию установлен первый метод, а нам известен радиус вписанной окружности, поэтому нужно воспользоваться вторым:

Команда: ***polygon***

Число сторон: 6

Укажите центр многоугольника или [Сторона]:

Укажите центр с помощью подсказки объектной привязки (он должен совпадать с центром дуги). На экране появится очередное приглашение:

Задайте опцию размещения [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] <В>: О (нужно ввести русскую букву О)

Радиус окружности: 40

Сохраните и закройте файл.

Прямоугольник и кольцо

В этом упражнении мы должны начертить фрагмент электрической схемы, как показано на рисунке. Размеры на чертеже не указаны, поэтому при создании объектов можно задавать произвольные точки.

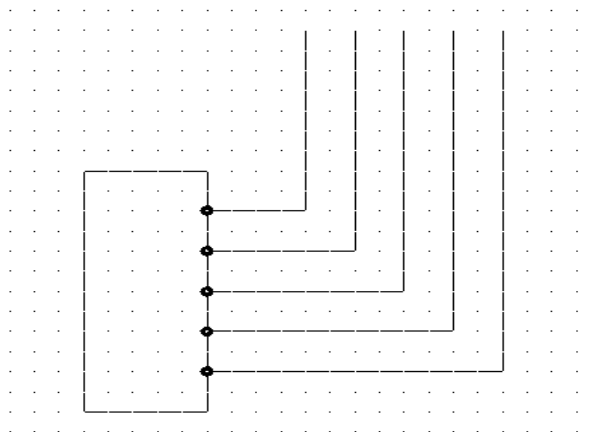


Рис. 1

1. Создайте новый чертёж. Сохраните его в своей рабочей папке под именем «Задание 9». При выполнении данного упражнения лучше включить режимы ШАГ(*Grid Snap*) и ПРИВЯЗКА (*OSNAP*). Режимы СЕТКА (*GRID*) и ОРТО (*ORTHO*) можно включить по желанию. Для объектной привязки как минимум должна быть задана опция Центр (*Center*).
2. Корпус микросхемы проще всего нарисовать с помощью команды Прямоугольник (*Rectang*). В этом случае он будет представлять собой один объект. Для создания прямоугольника требуется задать два угла, находящиеся на одной диагонали. Углы можно указать мышью или путём определения их координат. После активизации команды вы увидите диалог:

Команда: *rectang*

Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:

3. Укажите мышью позицию левого нижнего угла корпуса микросхемы. Когда появится приглашение ввести вторую угловую точку **Укажите вторую угловую точку или [Area/Dimensions/Rotation]:**, щёлкните мышью в месте, где она будет находиться, и вы увидите перед собой прямоугольник.

Далее мы приступаем к черчению контактов микросхемы. Их можно быстро создать с помощью команды **Кольцо**. Данная команда позволяет задать внутренний и внешний диаметры одного кольца и создать несколько колец.

Кольца являются сплошными заполненными круговыми объектами, имеющими ненулевую толщину. Сплошное заполнение объектов можно отменить посредством команды *Fill* или путём изменения значения системной переменной FILLMODE.

4. Чтобы облегчить черчение контактов, включите режим объектной привязки ПРИВЯЗКА. Вызовите команду Кольцо из меню Рисовать. Команда отображает следующий диалог:

Команда: donut

Внутренний диаметр кольца:

Поскольку значение внутреннего диаметра по умолчанию нас не устраивает, введите новое значение внутреннего диаметра кольца (**в нашем случае 2**), а после второго приглашения – диаметр внешнего кольца, **равный 5**. В командной строке отобразится следующее:

Центр кольца или [Выход]:

Укажите центр кольца мышью. Создайте требуемое число колец для контактов щелчками мыши и выйдите из команды, нажав <Enter>.

5. Включите объектную привязку и начертите линии соединения, используя команду Отрезок и привязку к центру колец.

Контрольные вопросы

1. Как настроить параметры форматирования точки?
2. Какие режимы вычерчивания дуги Вы знаете?
3. Каковы особенности применения полилинии?

Практическое занятие №6.

Тема: Построение криволинейных объектов.

Цель работы:

Изучить методы создания и настройки различных примитивов: мультилиния, эллипс, прямая, сплайн

Теоретическая часть.

Мультилиния и эллипс

Начертим фрагмент плана комнаты, на котором показаны стены и овальный стол (рис. 1). Стены и другие объекты, состоящие из параллельных линий, удобно создавать с помощью мультилинии, которая представляет собой набор параллельных линий, образующих единый объект. Набор может содержать до 16 отдельных линий, причём у вас имеется возможность отдельно задать параметры каждой линии набора.

Для черчения эллипсов в AutoCAD имеется специальная команда, которая называется Эллипс (*Ellipse*).

1. Создайте новый чертёж.

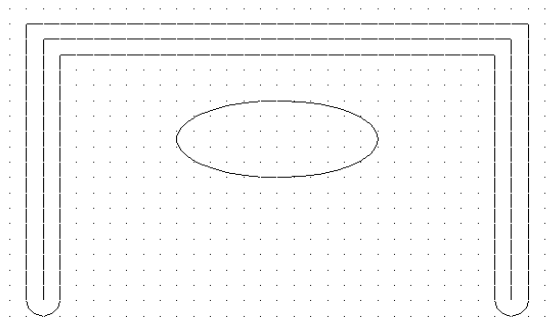


Рис. 1

Стену мы представим с помощью мультилинии. Этот объект создаётся командой *Mline*, которой соответствует пункт Мультилиния (*Multiline*) меню Рисовать (*Draw*). Определение параметров отдельных элементов мультилинии (смещения, типа и цвета) осуществляется с помощью команды *Mlstyle*.

Для нашей задачи стандартный стиль мультилинии не подходит, поэтому необходимо создать другой стиль.

2. Выберите команду Стиль мультилинии (*Multiline Style*) из меню Формат (*Format*), и на экране появится окно *Multiline Styles* (Стили мультилиний) (Рис.2).

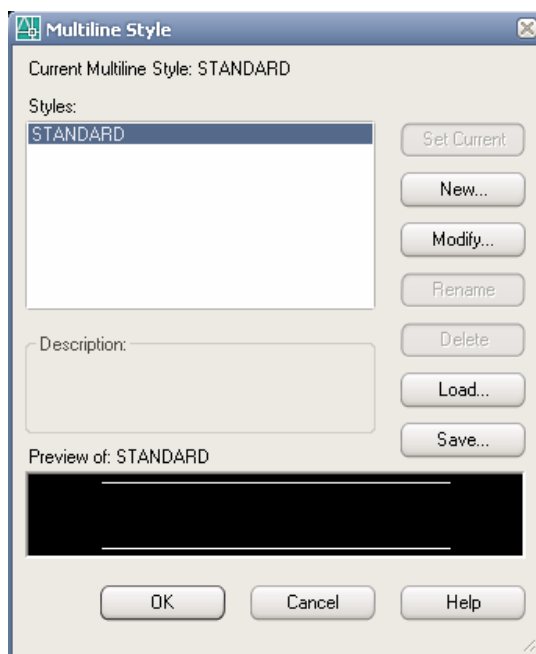


Рис. 2

Список *Styles* (Стили) содержит имена загруженных в настоящий момент стилей мультилиний. Для просмотра стиля достаточно выбрать его имя из списка.

3. Нажмите кнопку *New* (Новый) и откроется диалоговое окно, где в поле *Name* (Имя) вам следует ввести имя «Стена» и нажать кнопку «Continue».
4. В следующем окне в поле *Description* введите описание стиля, например «Внешняя стена».
5. Теперь определим параметры линий, входящих в набор.
6. Добавим в набор ещё одну линию, посередине. Нажмите кнопку *Add*, и в наборе появится новая линия, которая по умолчанию имеет смещение (*Offset*), равное 0.

Смещение элемента мультилинии – это расстояние от него до оси симметрии мультилинии. Изменять это значение мы не будем. Кроме смещения можно также задать цвет и тип линии.

7. Зададим свойства мультилинии в целом (например, форма концов линии, её заливка и изображение стыков).

8. Задайте скругление концов мультилинии, воспользовавшись опциями *Outer Arc* (Внешняя дуга). Закройте окно нажатием кнопки <OK>.
9. Теперь сохраните созданный вами стиль мультилинии. Нажмите кнопку <Save>, и на экране появится окно *Save Multiline Style*, аналогичное уже знакомому вам окну сохранения файла. Присвойте файлу имя «Стена.mls».
10. Теперь надо сделать данный стиль текущим. Для этого нажмите кнопку *Load* (Загрузить) и выберите в окне *Load Multiline Styles* (Загрузка стиля мультилинии) кнопку *File*. После этого загрузите файл «Стена.mls», а затем выберите из списка стиль «Стена». Нажмите кнопку «Current» (Текущий), чтобы сделать этот стиль текущим. Нажмите ОК.
11. Вызовите команду Мультилиния (*Multiline*) из меню Рисовать (*Draw*). Команда отображает следующий диалог:

Команда: *mline*

Текущие настройки: Расположение = Верх, Масштаб = 20.00, Стиль = СТЕНА

Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]:

12. С помощью мыши укажите первую точку, а затем, после появления соответствующего приглашения, - вторую. Начертите изображение стены, а в завершение программы нажмите <Enter>.

Теперь мы приступаем к созданию изображения стола, имеющего форму эллипса. Начертить его можно тремя способами: путём определения одной оси и конца другой, путём определения центра и концов каждой из осей или посредством черчения дуги эллипса. Каждый из методов позволяет вместо длины второй оси указывать угол поворота.

13. Активизируйте команду Эллипс (*Ellipse*) из панели инструментов Рисовать (*Draw*) или путём ввода её имени в командную строку. В командной строке появится следующее сообщение:

Команда: *_ellipse*

Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр]:

Программа просит указать первую граничную точку большой или малой оси эллипса. Если вы знаете расположение центра эллипса, можно его задать. Введите в командную строку Ц, после чего отобразится приглашение указать центр эллипса: Центр эллипса:. Выберите его, пользуясь подсказкой объектной привязки Середина (*Midpoint*). Затем программа попросит указать второй конец оси эллипса «Конечная точка оси». Сделайте это с помощью мыши. Появится следующее приглашение:

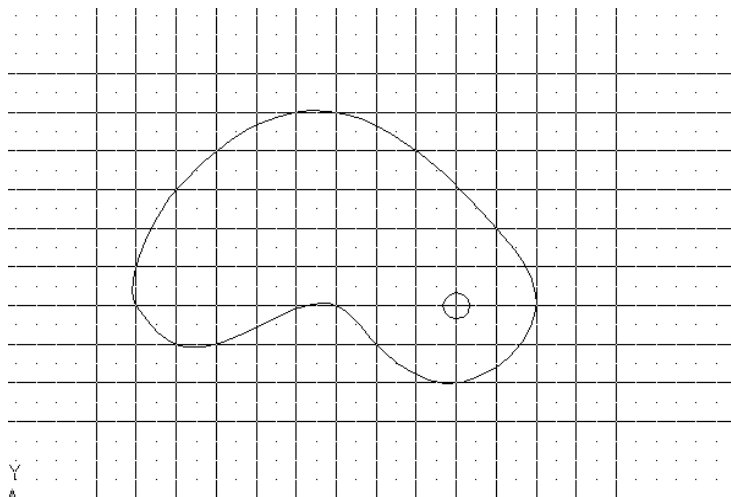
Длина другой оси или [Поворот]:

Теперь надо указать расстояние от центра эллипса до конца второй его оси (половину второй оси). Это можно сделать путём ввода нужной величины (пользуйтесь мышью). После этого AutoCAD создаст эллипс.

Прямая и сплайн

Предположим, что вам нужно начертить кулачок. С помощью AutoCAD можно решить задачу, поскольку в программе имеется команда Сплайн (*Spline*), позволяющая вычерчивать кривые произвольной формы.

Построим чертёж кулачка, показанный на рис. 1, и на его примере изучим применение команды Сплайн (*Spline*) и конструктивных линий.



1. Создайте новый чертёж.
2. Сначала начертим конструкционную линию. Вызовите команду Прямая (*Construction Line*) из меню Рисование (*Draw*) или введите `_Xline` в командную строку, и вы получите такое приглашение:

Команда: `_xline`

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]:

3. Построим горизонтальные конструкционные линии. Введите в командную строку опцию *Г*, после чего появится приглашение «Через точку:» (*Specify through point:*). Включите привязку к сетке, нажав кнопку ШАГ (SNAP) в строке состояния, и щелчком мыши задайте положение линии.
4. Создайте 10 горизонтальных линий и выйдите из команды, нажав клавишу <Enter>.
5. Начертите 15 вертикальных конструкционных линий, воспользовавшись командой *Xline* с опцией *В*.
6. Приступим к черчению кулачка. Отключите привязку к сетке, а из опций объектной привязки оставьте только *Пересечение* (*Intersection*).
7. Вызовите команду Сплайн (*Spline*) из меню Рисовать (*Draw*), панели инструментов или путём ввода в командную строку.

Процесс создания сплайна включает задание опорных точек и определение направления касательных в двух ограниченных точках (для незамкнутых сплайнов). Опция *Замкнуть* (*Close*) позволяет создавать замкнутые сплайны.

Команда приглашает ввести первую точку.

Команда: `_spline`

Первая точка или [Объект]:

Укажите её в точке пересечения конструкционных линий, используя объектную привязку. Задавайте таким образом все точки контура кулачка и замкните сплайн, применив опцию *З* (*Замкнуть*). На запрос указать направление касательной в точке замыкания («*Specify tangent:*») нажмите <Enter>.

Контрольные вопросы

1. Какой командой строится кривая линия?
2. Для чего используется мультилиния?
3. Как настраиваются параметры мультилинии?

Практическое занятие №7.

Тема: Построение сложных объектов.

Цель работы:

Изучить текстовые стили. Изучить однострочный и многострочный текст. Создание блока. Составление таблиц.

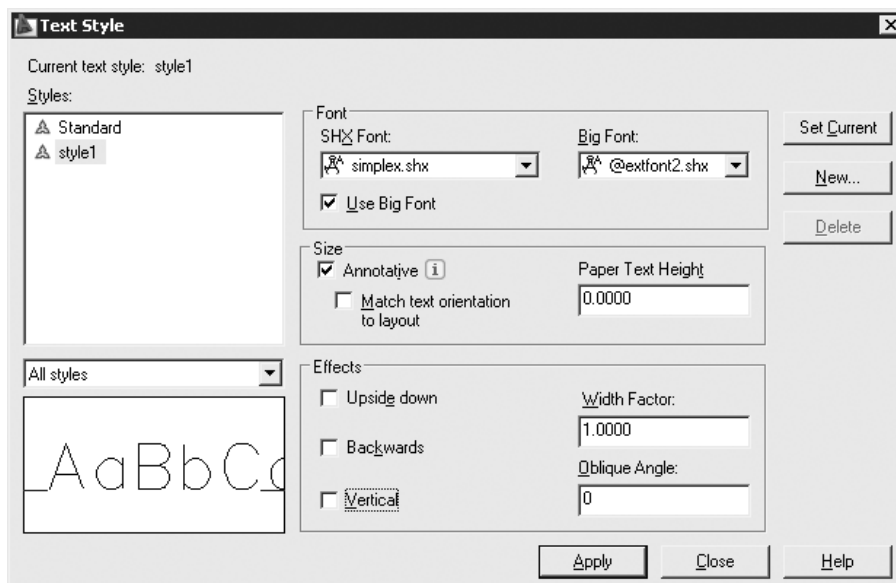
Теоретическая часть.

С каждой текстовой надписью в AutoCAD связан некоторый текстовый стиль. При нанесении надписей используется текущий стиль, в котором заданы шрифт, высота, угол поворота, ориентация и другие параметры. В одном рисунке можно создавать и использовать несколько текстовых стилей, причем их быстрое копирование из одного рисунка в другой обеспечивается благодаря Центру управления. Текстовые стили представляют собой неграфические объекты, которые также хранятся в файле рисунка. Все текстовые стили, кроме Standard, пользователь создает по своему желанию.

Команды формирования текстовых надписей, создания новых и редактирования имеющихся стилей находятся на панели инструментов Text.



Для создания нового стиля необходимо щелкнуть на кнопке New... — при этом будет загружено диалоговое окно New Text Style. Здесь вводится имя создаваемого стиля. Ему присваиваются значения параметров, первоначально заданные текущему текстовому стилю в окне Text Style и, как правило, нуждающиеся в изменении.



Диалоговое окно текстовых стилей

Однострочный текст

Текстовые надписи, добавляемые в рисунок, несут различную информацию. Они могут представлять собой сложные спецификации, элементы основной надписи, заголовки. Кроме того, надписи могут быть полноправными элементами самого рисунка. Сравнительно короткие тексты, не требующие внутреннего форматирования, создаются с помощью команд DTEXT и TEXT и записываются в одну строку. Однострочный текст хорошо подходит для создания заголовков.



Команда DTEXT, формирующая однострочный текст, вызывается из падающего меню Draw Text Single Line Text или щелчком на пиктограмме Single Line Text.

Команда DTEXT предназначена для создания набора строк, расположенных одна под другой. Переход к следующей строке производится нажатием клавиши Enter. Каждая строка представляет собой отдельный объект, который можно перемещать и форматировать.

Многострочный текст

Длинные сложные надписи оформляются как многострочный текст с помощью команды MTEXT. Многострочный текст обычно вписывается в заданную ширину абзаца, но его можно растянуть и на неограниченную длину. В многострочном тексте допускается форматирование отдельных слов и символов.

Многострочный текст состоит из текстовых строк или абзацев, вписанных в указанную пользователем ширину абзаца. Количество строк не лимитировано. Весь многострочный текст представляет собой единый объект, который можно перемещать, поворачивать, стирать, копировать, зеркально отображать, растягивать и масштабировать.

Возможности редактирования многострочного текста шире, чем однострочного. Например, для многострочных надписей предусмотрены режимы подчеркивания и надчеркивания выделенных фрагментов; также разрешено указывать для них отдельные шрифты, цвета, высоту символов.

A Команда MTEXT, формирующая многострочный текст, вызывается из падающего меню Draw Text Multiline Text... или щелчком на пиктограмме Multiline Text... на панели инструментов Draw.

После указания размеров абзаца загружается редактор многострочного текста, содержащий панель форматирования текста Text Formatting и контекстное меню.



Редактор многострочного текста

Блоком называется совокупность связанных объектов рисунка, обрабатываемых как единый объект. Формирование часто используемых объектов может быть произведено всего один раз. Затем они объединяются в блок и при построении чертежа выполняют роль «строительных материалов». Применяя блоки, легко создавать фрагменты чертежей, которые будут неоднократно требоваться в работе. Блоки можно вставлять в рисунок с масштабированием и поворотом, расчленять их на составляющие объекты и редактировать, а также изменять описание блока. В последнем случае

AutoCAD обновляет все существующие вхождения блока и применяет новое описание ко вновь вставляемым блокам.

Применение блоков упрощает процесс рисования. Их можно использовать, например, в следующих целях:

- для создания стандартной библиотеки часто используемых символов, узлов и деталей. После этого можно неограниченное число раз вставлять готовые блоки, вместо того чтобы каждый раз отрисовывать все их элементы;

- для быстрого и эффективного редактирования рисунков путем вставки, перемещения и копирования целых блоков, а не отдельных геометрических объектов;

- для экономии дискового пространства путем адресации всех вхождений одного блока к одному и тому же описанию блока в базе данных рисунка.

Блок может содержать любое количество графических примитивов любого типа, а воспринимается AutoCAD как один графический примитив наравне с отрезком, окружностью и т. д.

Блок может состоять из примитивов, созданных на разных слоях, разного цвета, с разными типами и весами линий. Все эти свойства примитивов сохраняются при объединении их в блок и при вставке блока в рисунок. Однако необходимо учесть следующее:

- примитивы блока, созданные в специальном слое с именем 0, свойства которых определены как ByLayer, при вставке генерируются в текущем слое, наследуя его свойства;

- примитивы блока, свойства которых определены как ByBlock, наследуют текущие значения;

- свойства примитивов, заданные явно, сохраняются независимо от текущих значений свойств.

Один блок может включать в себя другие. Если внутренний блок содержит примитивы, созданные в слое 0 или характеризующиеся цветом и типом линии ByBlock, то эти примитивы «всплывают» наверх сквозь вложенную структуру блоков до тех пор, пока не попадут в блок с фиксированным слоем, цветом или типом линии, иначе они генерируются в слое 0.

Блоку может быть присвоено имя. AutoCAD создает блоки без имени (анонимные), например, для ассоциативных размеров, то есть для примитивов, к которым не обеспечен прямой доступ пользователя.

Применение блоков позволяет значительно сэкономить память. При каждой новой вставке блока в рисунок AutoCAD добавляет к имеющейся информации лишь данные о месте вставки, масштабных коэффициентах и угле поворота.

С каждым блоком можно связать атрибуты, то есть текстовую информацию, которую разрешается изменять в процессе вставки блока в рисунок и которая может изображаться на экране или оставаться невидимой.

При вставке блока на рисунке появляется так называемое вхождение блока. Во время каждой вставки блока задаются масштабные коэффициенты и угол его поворота. Масштабные коэффициенты по осям X, Y, Z могут быть различными.

Использование блоков в AutoCAD значительно упрощает создание, редактирование и сортировку объектов рисунка и связанной с ними информации.

Создание блока

Описание блока можно создать различными способами:

- сгруппировать объекты в текущем рисунке;

- сохранить блок в отдельном файле;

- создать файл с чертежом и вставлять его в качестве блока в другой чертеж;

добавлять функции динамического изменения в описание блока в текущем чертеже с помощью редактора блоков, что позволяет манипулировать геометрией вхождения блока с помощью настраиваемых ручек или настраиваемых свойств;

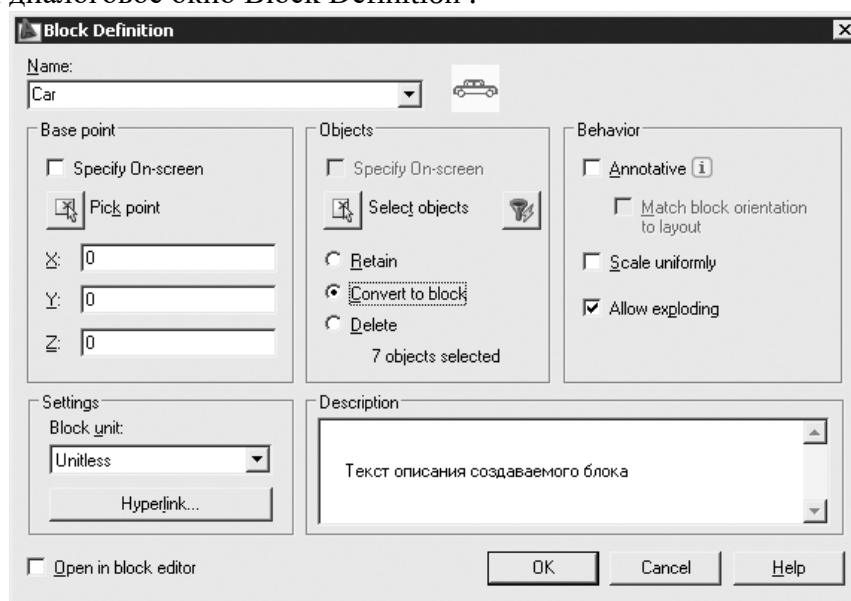
создать файл с чертежом, имеющий несколько описаний логически родственных блоков для использования в качестве библиотеки компонентов.

При создании описания блока задается базовая точка и выбираются объекты, входящие в блок. Кроме того, указывается, что происходит с исходными объектами: остаются ли они, удаляются или преобразуются в блок в текущем рисунке. Есть возможность сопровождать создаваемый блок текстовым пояснением. Описания блоков представляют собой неграфические объекты, которые наряду с другими символами хранятся в файле рисунка.

Следует помнить, что имена DIRECT, LIGHT, AVE_RENDER, RM_SDB, SH_SPOT и OVERHEAD

не могут быть использованы в качестве имен блоков.

Команда BLOCK формирует блок для использования его только в текущем рисунке. Она вызывается из падающего меню Draw Block Make... или щелчком на пиктограмме Make Block на панели инструментов Draw. В результате открывается диалоговое окно Block Definition :



При создании описания блока в диалоговом окне Block Definition следует задать следующие параметры.

В поле Name: ввести уникальное имя создаваемого блока.

В области Base point задать координаты базовой точки вставки или нажать кнопку Pick point для выбора базовой точки с помощью мыши.

В области Objects выделить объекты и задать способ обработки выбранных объектов после создания описания блока.

В области Behavior, сделать следующие настройки:

Scale uniformly — одинаковый масштаб;

Allow exploding — разрешить расчленение.

В области Settings — сделать следующие настройки:

в поле Block unit: — установить единицы блока;

кнопка Hyperlink... — загрузка диалогового окна вставки гиперссылки Insert Hyperlink.

В поле Description — ввести текстовые пояснения для облегчения идентификации и поиска блока впоследствии.

Open in block editor — открыть в редакторе блоков. Описание блока сохраняется в текущем рисунке.

Контрольные вопросы

1. Какие бывают текстовые стили?
2. Чем отличается однострочный текст от многострочного?
3. Как создать блок?
4. Как создать таблицу.

Практическое занятие №8.

Тема: Команды оформления чертежей.

Цель работы:

Изучить функции штриховки, контура. Простановка размеров. Выноски и пояснительные надписи.

Теоретическая часть.

Штрихование — это заполнение указанной области по определенному образцу. При этом можно выбрать один из способов определения контуров штриховки: указать точку в области, ограниченной объектами, или выбрать объекты, окружающие область, либо перетащить образец штриховки на заданный контур с инструментальной палитры или из DesignCenter.

Команда BHATCH, формирующая ассоциативную штриховку, вызывается из падающего меню Draw Hatch... или щелчком на пиктограмме Hatch... на панели инструментов Draw. При обращении к команде BHATCH загружается диалоговое окно Hatch and Gradient, вкладка Hatch, показанное на рисунке:

В диалоговом окне Hatch and Gradient на вкладке Hatch устанавливаются следующие параметры.

В области Type and pattern — тип и массив штриховки:

Type: — тип штриховки: Predefined — стандартный; User defined — из линий; Custom — пользовательский;

Pattern: — образец штриховки. Удобно пользоваться как раскрывающимся списком, так и диалоговым окном Hatch Pattern Palette (рис. 11.2), которое загружается щелчком на кнопке с многоточием, находящейся справа от списка образцов. В этом диалоговом окне содержатся пиктограммы с графическими образцами различных штриховок. Для выбора образца штриховки достаточно указать его изображение;

Swatch: — структура штриховки;

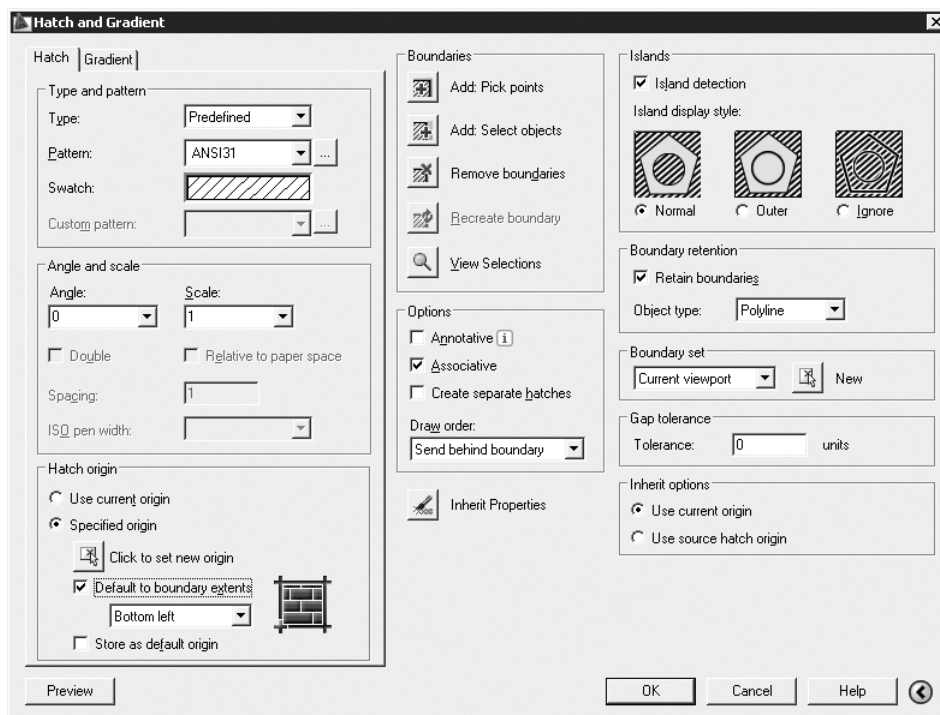
Custom pattern: — образец пользователя.

В области Angle and scale определяются:

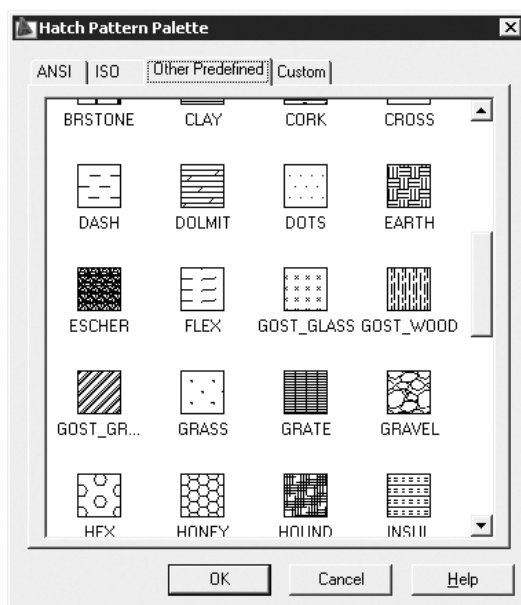
Angle: — угол поворота образца штриховки;

Scale: — масштабный коэффициент образца штриховки;

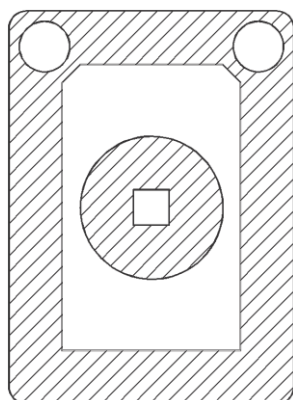
Double — штриховка крест-накрест;



Диалоговое окно штриховки



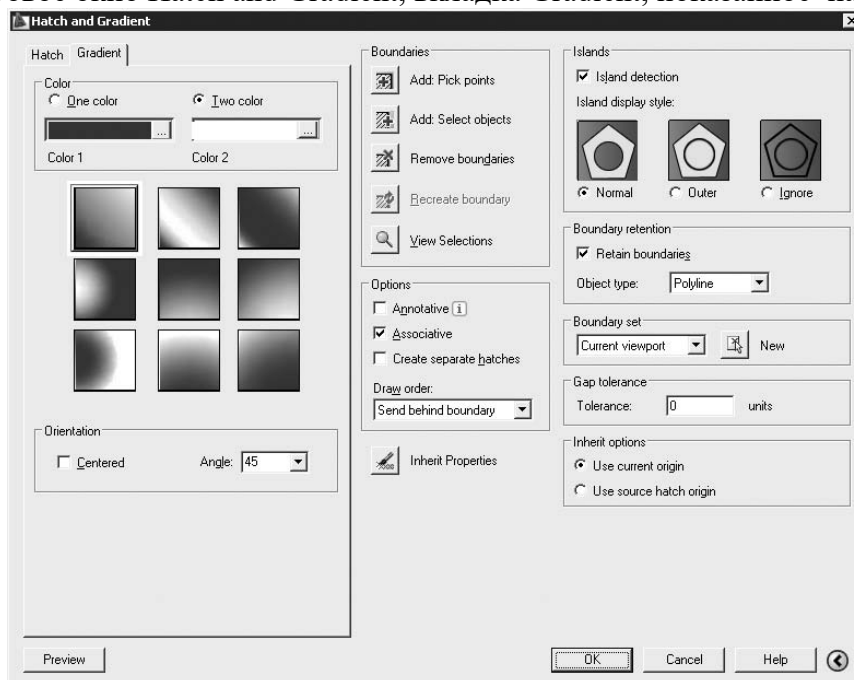
Диалоговое окно с образцами штриховки



Пример контура, заштрихованного нормальным стилем

Градиентные заливки применяются для украшения чертежей, создавая эффект отражающегося от объекта света. При этом заливка наносится так же, как и сплошная, и может иметь ассоциативную связь с контурами областей, а значит — автоматически обновляться при изменении контура.

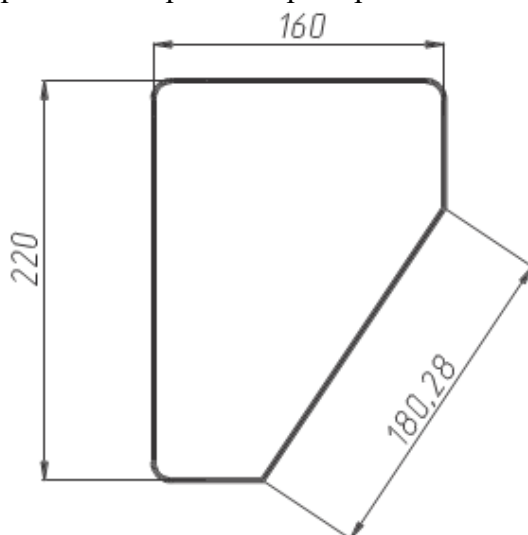
Команда GRADIENT, формирующая градиентную заливку, вызывается из падающего меню Draw Gradient... или щелчком на пиктограмме Gradient... на панели инструментов Draw. При обращении к команде GRADIENT загружается диалоговое окно Hatch and Gradient, вкладка Gradient, показанное на рисунке.



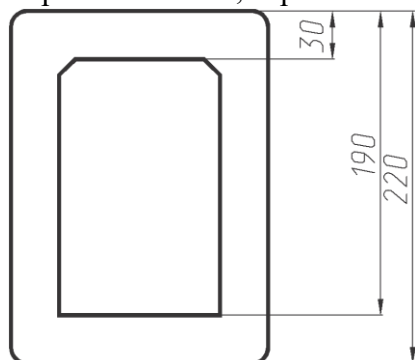
Диалоговое окно градиентной заливки

Простановка размеров

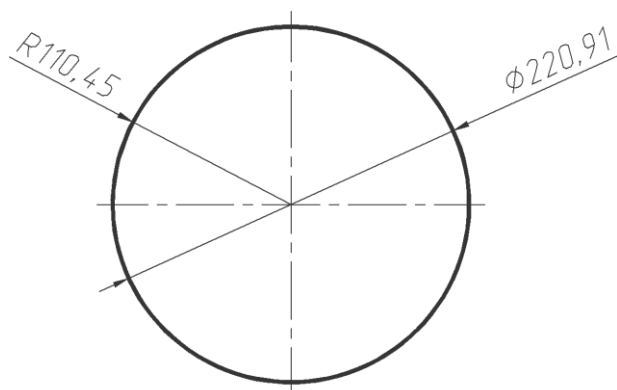
Размеры показывают геометрические величины объектов, расстояния и углы между ними, координаты отдельных точек. В AutoCAD используется 11 видов размеров, которые можно разделить на пять основных типов: линейные, радиальные, угловые, ординатные и длина дуги. Линейные размеры, в свою очередь, делятся на горизонтальные, вертикальные, параллельные, повернутые, ординатные, базовые и размерные цепи. Ниже будут приведены простые примеры нанесения различных типов размеров.



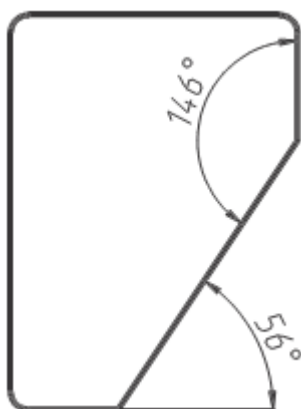
Горизонтальный, вертикальный и параллельный размеры



Базовые размеры

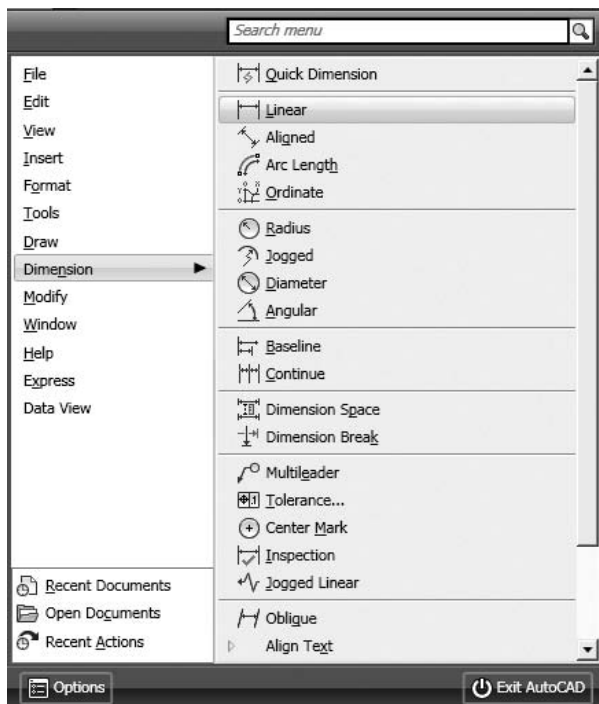


Радиальные размеры



Угловые размеры

Команды простановки размеров находятся в падающем меню Dimension. Для удобства можно воспользоваться пиктограммами на одноименной панели инструментов:



Падающее меню и панель инструментов Dimension

В изображении размеров входят следующие составные элементы:

размерная линия — линия со стрелками на концах, выполненная параллельно соответствующему измерению. Как правило, размерные линии помещаются между выносными. Если на короткой размерной линии не хватает места, размерные стрелки или текст размещаются снаружи в зависимости от настроек размерного стиля. Для угловых размеров размерной линией является дуга;

размерные стрелки — стрелки, засечки или произвольный маркер, определяемый как блок, для обозначения концов размерной линии;

выносные линии проводятся от объекта к размерной линии. Могут быть построены перпендикулярно ей или быть наклонными. Формируются только для линейных и угловых размеров (используются, если размерная линия находится вне объекта, на котором проставляется размер);

размерный текст — текстовая строка, содержащая величину размера и другую информацию (например, обозначения диаметра, радиуса, допуска). Это необязательный элемент, то есть его вывод на рисунок можно подавить. Есть возможность принять размер, автоматически вычисленный AutoCAD, или заменить его другим текстом. Если принимается текст по умолчанию, к нему можно автоматически добавить допуски и ввести префикс и суффикс;

выноски используются, если размерный текст невозможно расположить рядом с объектом;

маркер центра — небольшой крестик, отмечающий центр окружности или дуги;

осевые линии — линии с разрывом (штрихпунктирные), пересекающиеся в центре окружности или дуги и делящие ее на квадранты.

Все линии, стрелки, дуги и элементы текста, составляющие размер, будут рассматриваться как один геометрический примитив, если установлен режим ассоциативной простановки размеров. Существует три типа ассоциативности между объектами и размерами:

ассоциативные размеры — автоматически изменяют свое положение, ориентацию и значения величин при редактировании геометрических объектов, на которые проставлены эти размеры. Размеры в пространстве листа могут ассоциироваться с объектами в пространстве модели;

неассоциативные размеры — при изменении объектов, на которые проставлены эти размеры, неассоциативные размеры не изменяются;

расчлененные размеры — представляют собой не единый геометрический примитив, а наборы отдельных объектов: линии, стрелки, дуги и элементы текста, составляющие размер.

Ассоциативные размеры не могут быть применены для штриховки, мультилинии, двумерных фигур и объектов с ненулевой трехмерной высотой. А также не сохраняется ассоциативность между размером и трехмерным телом после изменения этого объекта.

Выноски и пояснительные надписи



Команда MLEADER, предназначенная для построения выноски, вызывается из падающего меню Dimension Multileader.



Выноской называется линия, соединяющая на рисунке пояснительную надпись с объектом, к которому она относится. Выноски и пояснительные надписи ассоциативны, то есть при редактировании одного из этих объектов соответственно изменяется и другой.



Выноску можно начать от любой точки и от любого объекта рисунка. Все свойства выноски, ее цвет, вес линии, масштаб, тип стрелки, размер и пр. определяются установкой текущего размерного стиля для первой размерной стрелки.



Для связи пояснительной надписи и выноски применяется короткий отрезок, который называется *полкой*. Полки ставятся в случае, если отклонение от горизонтального положения превышает 15°. Для точного указания начальной точки выноски следует использовать объектную привязку.



Пояснительные надписи могут представлять собой многострочные тексты, рамки допусков формы и расположения поверхностей или вхождения блоков. Они либо строятся с нуля, либо копируются из уже существующих пояснений.



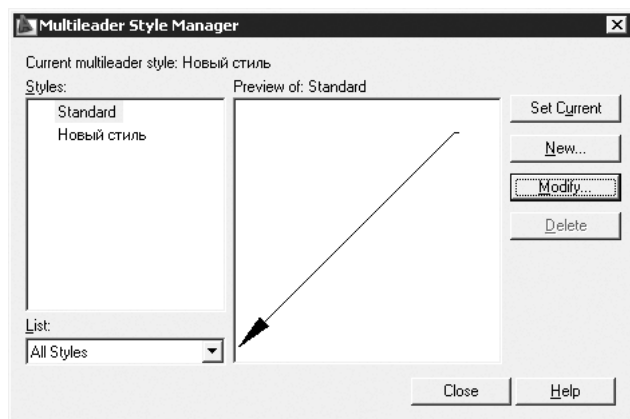
Тексты пояснительных надписей вводятся в диалоговом окне Text Formatting.



Параметры пояснения, линии-выноски и стрелки, а также способ расположения текста относительно выноски можно задать в диалоговом окне Multileader



Style Manager (рис. 11.15), которое загружается командой **MLEADERSTYLE** из падающего меню Format Multileader Style или щелчком на пиктограмме Multileader Style на панели инструментов Styles или Multileader.



Диалоговое окно описания стиля линии-выноски

Контрольные вопросы

1. Функции штриховки и контура
2. Научиться проставлять размеры
3. Как выноски?
4. Как создать пояснительные надписи

Практическая работа № 9

Тема: Графическая система компьютера, периферийные устройства

Актуальность темы: изучить назначение основных периферийных устройств, познакомиться с основными принципами работы этих устройств.

Теоретические сведения к работе

Наименование

Значение

Драйвер

компьютерное программное обеспечение, с помощью которого другое программное обеспечение (операционная система) получает доступ к аппаратному обеспечению некоторого устройства.

Контроллер

специализированное техническое устройство, предназначенное для управления другими устройствами путем получения информации в виде цифровых данных или аналого-дискретного сигнала от внешнего устройства

Параллельный порт

тип интерфейса, разработанный для компьютеров (персональных и других) для подключения различных периферийных устройств.

Клавиатура



Клавиатура компьютера — устройство для ввода информации в компьютер и подачи

управляющих сигналов. Содержит стандартный набор клавиш печатной машинки и некоторые дополнительные клавиши — управляющие и функциональные клавиши, клавиши управления курсором и малую цифровую клавиатуру.

Все символы, набираемые на клавиатуре, немедленно отображаются на мониторе в позиции курсора (курсor — светящийся символ на экране монитора, указывающий позицию, на которой будет отображаться следующий вводимый с клавиатуры знак). Наиболее распространена сегодня клавиатура с раскладкой клавиш QWERTY (читается "кверти"), названная так по клавишам, расположенным в верхнем левом ряду алфавитно-цифровой части клавиатуры:

Такая клавиатура имеет 12 функциональных клавиш, расположенных вдоль верхнего края. Нажатие функциональной клавиши приводит к посылке в компьютер не одного символа, а целой совокупности символов. Функциональные клавиши могут программироваться пользователем. Например, во многих программах для получения помощи (подсказки) задействована клавиша F1, а для выхода из программы — клавиша F10.

Управляющие клавиши имеют следующее назначение:

Клавиатура содержит встроенный микроконтроллер (местное устройство управления), который выполняет следующие функции:

- последовательно опрашивает клавиши, считывая введенный сигнал и вырабатывая двоичный скан-код клавиши;
- управляет световыми индикаторами клавиатуры;
- проводит внутреннюю диагностику неисправностей;
- осуществляет взаимодействие с центральным процессором через порт ввода-вывода клавиатуры.

Клавиатура имеет встроенный буфер — промежуточную память малого размера, куда помещаются введенные символы. В случае переполнения буфера нажатие клавиши будет сопровождаться звуковым сигналом — это означает, что символ не введен (отвергнут). Работу клавиатуры поддерживают специальные программы, "зашитые" в BIOS, а также драйвер клавиатуры, который обеспечивает возможность ввода русских букв, управление скоростью работы клавиатуры и др.

Манипуляторы

Манипуляторы (мышь, джойстик и др.) — это специальные устройства, которые используются для управления курсором.



Мышь имеет вид небольшой коробки, полностью уместящейся на ладони. Мышь связана с компьютером кабелем через специальный блок — адаптер, и её движения преобразуются в соответствующие перемещения курсора по экрану верхней части устройства расположены

дисплея. В

управляющие кнопки (обычно их три), позволяющие задавать начало и конец движения, осуществлять выбор меню и т.п.



Джойстик — обычно это стержень-ручка, отклонение которой от вертикального положения приводит к передвижению курсора в соответствующем направлении по экрану монитора. Часто применяется в компьютерных играх. В некоторых моделях джойстик монтируется датчик давления. В этом случае, чем сильнее

пользователь нажимает на ручку, тем быстрее движется курсор по экрану дисплея.

Трекбол — небольшая коробка с шариком, встроенным в верхнюю часть корпуса.

Пользователь рукой вращает шарик и перемещает, соответственно, курсор. В отличие от мыши, трекбол не требует свободного пространства около компьютера, его можно встроить в корпус машины.

Дигитайзер — устройство для преобразования готовых изображений (чертежей, карт) в цифровую форму. Представляет собой плоскую панель — планшет, располагаемую на столе, и специальный инструмент — перо, с помощью которого указывается позиция на планшете. При перемещении пера по планшету фиксируются его координаты в близко расположенных точках, которые затем преобразуются в компьютере в требуемые единицы измерения.

Принтер, плоттер, сканер

Принтер — печатающее устройство. Осуществляет вывод из компьютера закодированной информации в виде печатных копий текста или графики.

Существуют тысячи наименований принтеров. Но основных видов принтеров три: матричные, лазерные и струйные.

Матричный символ

Первая игла	●●●●●
Вторая игла	●○○○○
Третья игла	●○○○○
...	●●●●●
...	●○○○○
Восьмая игла	○○○○○
Девятая игла	○○○○○

Матричные принтеры используют комбинации маленьких штырьков, которые бьют по красящей ленте, благодаря чему на бумаге остаётся отпечаток символа. Каждый символ, печатаемый на принтере, формируется из набора 9, 18 или 24 игл, сформированных в виде вертикальной колонки. Недостатками этих недорогих принтеров являются их шумная работа и невысокое качество печати.

Лазерные принтеры работают примерно так же, как ксероксы. Компьютер формирует в своей памяти "образ" страницы текста и передает его принтеру. Информация о странице проецируется с помощью лазерного луча на вращающийся барабан со светочувствительным покрытием, меняющим электрические свойства в зависимости от освещённости.



Лазерный принтер После засветки на барабан, находящийся под электрическим напряжением, наносится красящий порошок — тонер, частицы которого налипают на засвеченные участки поверхности барабана. Принтер с помощью специального горячего валика протягивает бумагу под барабаном; тонер переносится на бумагу и "вплавается" в неё, оставляя стойкое высококачественное изображение. Цветные лазерные принтеры пока очень дороги.

Струйные принтеры генерируют символы в виде последовательности чернильных точек. Печатающая головка принтера имеет крошечные сопла, через которые на страницу выбрызгиваются быстросохнущие чернила. Эти принтеры требовательны к качеству бумаги. Цветные струйные принтеры создают цвета, комбинируя чернила четырех основных цветов — ярко-голубого, пурпурного, желтого и черного. Принтер связан с компьютером посредством кабеля принтера, один конец которого вставляется своим разъёмом в гнездо принтера, а другой — в порт принтера компьютера. Порт — это разъём, через который можно соединить процессор компьютера с внешним устройством.

Каждый принтер обязательно имеет свой драйвер — программу, которая способна переводить (транслировать) стандартные команды печати компьютера в специальные команды, требующиеся для каждого принтера.



Плоттер (графопостроитель) — устройство, которое чертит графики, рисунки или диаграммы под управлением компьютера.

Роликовый плоттер

Плоттеры используются для получения сложных конструкторских чертежей, архитектурных планов, географических и метеорологических карт, деловых схем. Плоттеры рисуют изображения с помощью пера.

Роликовые плоттеры прокручивают бумагу под пером, а планшетные плоттеры перемещают перо через всю поверхность горизонтально лежащей бумаги.

Плоттеру, так же, как и принтеру, обязательно нужна специальная программа — драйвер, позволяющая прикладным программам передавать ему инструкции: поднять и опустить перо, провести линию заданной толщины и т.п.

Сканер — устройство для ввода в компьютер графических изображений. Создает оцифрованное изображение документа и помещает его в память компьютера.



Планшетный сканер. Если принтеры выводят информацию из компьютера, то сканеры, наоборот, переносят информацию с бумажных документов в память компьютера. Существуют ручные сканеры, которые прокатывают по поверхности документа рукой, и планшетные сканеры, по внешнему виду напоминающие копировальные машины.

Если при помощи сканера вводится текст, компьютер воспринимает его как картинку, а не как последовательность символов. Для преобразования такого графического текста в обычный символьный формат используют программы оптического распознавания образов.

Периферийные устройства ПК.

Наиболее распространенными периферийными устройствами персонального компьютера являются принтер и сканер. Предназначение принтера заключается в функции вывода информации и данных с компьютера на материальный носитель — бумагу, тонкий картон, полиэтиленовую пленку. По способу нанесения печати принтеры делятся на лазерные (печать лазерным лучом) и струйные. Хотя раньше применялись и матричные, которые в данный момент устарели.

Матричные принтеры: печатающая головка состоит из вертикального столбца маленьких стержней (9 или 24), которые под воздействием магнитного поля выталкиваются, ударяют по бумаге через красящую ленту и оставляют строку символов. Красящая лента сожжет быть намотана на катушки или уложенной в специальную коробку (картридж). Самые дешевые принтеры. Качество печати не высокое. Скорость печати в среднем — 1 минута на страницу.

Струйные принтеры способны напечатать изображение на бумаге при помощи жидких красителей (краски), заправленных в картриджи. В зависимости от моделей принтеров количество картриджей может быть различное, или же в комплектации к данному устройству может быть добавлена запасная емкость для краски. Струйные принтеры, обычно, цветные. Данная категория принтеров способна печатать качественные фотографии. Некоторые модели этих принтеров можно подключать к телефону или

фотоаппарату напрямую, без использования компьютера. Единственный минус струйных принтеров – высокая стоимость печати, краска смазывается в случае попадания воды на бумагу.

Принтеры с лазерной печатью производят цветными и черно-белыми. Изображения, сделанные этими принтерами, основывается на прижигании порошка лазерным лучом. Лазер запекает на бумаге порошок (тонер), поступающий на бумагу из картриджа.

Лазерные принтеры имеют высокую скорость печати, определяется это числом печати листов за минуту. Они используются в офисах, в связи со своей скоростной печатью и относительно дешевый по себестоимости напечатанный лист. Как и в струйных принтерах, лазерные так же имеют картриджи. Данный тип картриджей имеет большие габариты, и заправляются порошком (тонером различной дисперсности).

Сканер – устройство, предназначенное для сканирования чертежей, фотографий, документов, рисунков и даже фото-негативов. Наиболее распространенный класс сканеров – планшетный. Различные сканеры имеют характерную для данной модели скорость сканирования. Также эти устройства можно поделить по качеству сканов, которое они могут поддерживать при проходе лампы сканирования. В некоторых сканерах дополнительно предусмотрено специфическое устройство для сканирования негативов пленки. Подключается сканер к ПК через USB-порт.

Многофункциональные устройства – устройства, объединяющие в себе способности принтера, сканера и копира (ксерокса). Данные устройства с виду напоминают гибрид всех трех компьютерных примочек, но зато имеют возможность воссоздать фразу «три в одном». Отличительный момент таких устройств - способность их применения как копира, без использования компьютера. По технике печати они могут подразделяться на струйные и лазерные.

Средства манипулирования:

Всем известны такие устройства как клавиатура и мышь. Это основные средства манипулирования, редактирование цифровой информации на ПК. В наше время придумано множество разнообразных клавиатур, начиная с самой простой, известной еще с «древних времен компьютерной науки» и, заканчивая современнейшими мультимедийными многоклавишными клавиатурами и мишками. Такой разброс обоснован появлением на рынке всевозможных компьютерных игр и спросом фанатов виртуальной забавы. Еще средствами манипулирования есть разнообразные игровые джойстики, рули с педалями, авиа-штурвалы. Данный тип устройств предназначен только для управления в компьютерных играх. Но следует помнить важный момент, что не все компьютерные игры могут исправно использовать один из этих игровых манипуляторов. Многие игрушки вообще не приспособлены.

Устройства ввода информации:

- Клавиатура служит для ввода текстовой и числовой информации.
- Сканер предназначен для ввода в компьютер текстовых и графических данных.
- Устройства управления курсором служат для быстрого перемещения курсора по экрану.
- Мышь (проводная, беспроводная (радиоуправляемые, инфракрасные и оптические))
- Трекбол – напоминает мышь, перевернутую вверх ногами. В движение приводят шар, закрепленный на роликах. Трекбол обычно используется в переносных компьютерах типа notebook.
- Джойстик представляет собой рукоятку с кнопками и применяется, как правило, для игр и тренажеров.
- Сенсорная панель, представляет собой чувствительные поверхности, покрытые специальным слоем и связанные с датчиками. Прикосновение к поверхности датчика приводит в движение курсор, перемещение которым осуществляется за счет движения пальца по поверхности.

- Микрофон служит для ввода звуковой информации в мультимедийный компьютер.
- Web-камера служит для ввода видеоизображения в мультимедийный компьютер.

Устройства вывода информации:

- Монитор – это универсальное устройство вывода информации.

Виды мониторов:

- с электронно-лучевой трубкой
- на жидких кристаллах

Информация на экране монитора представляется в виде растрового изображения, которое формируется из отдельных точек (пикселей). Растровое изображение состоит из отдельного количества строк, каждая из которых в свою очередь содержит определенное количество точек.

Качество изображения определяется разрешающей способностью монитора, т.е. количеством точек, из которых оно складывается. Чем больше разрешающая способность, тем выше качество изображения (1024x768, 1280x768 и др.).

- Принтеры служат для вывода на бумагу текстовой, числовой и графической информации.

По принципу действия принтеры делятся на:

- ударные (матричные)
- неударные (струйные и лазерные)
- Плоттер (графопостроитель) служит для печати на бумаге чертежей. Изображение создаетсядвигающимся по листу пером с цветной тушью.
- Звуковая карта – устройство для преобразования цифровой аудио информации, записанной на дисках, в звуки и наоборот. К выходу звуковой карты подключают колонки для воспроизведения стереозвука и микрофон.
- Модем – специальное устройство, с помощью которого отдельные компьютеры могут связываться друг с другом посредством телефонной сети.

Контрольные вопросы:

1. В чем отличие устройств ввода, от устройств вывода?
2. Что означает термин «периферийные устройства»?
3. Составьте таблицу сравнительных характеристик, плюсов и минусов каждого вида принтеров: матричного, лазерного, струйного.

Список литературы

Основная литература:

1. Системы автоматизации проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Гинзбург [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 664 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30356>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Олейник П.П. Проектирование организации строительства и производства строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Ширшиков Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13197>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Синенко С.А. Компьютерные методы проектирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Синенко С.А., Славин А.М., Жадановский Б.В.— Электрон.

текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40571>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Кузина О.Н. Инфография в строительстве. Часть 2 [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кузина О.Н., Чулков В.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32245>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Основы компьютерного моделирования и проектирования в
строительстве»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство
направленность (профиль) «Строительство зданий и сооружений»

Пятигорск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
 2. Цель и задачи самостоятельной работы
 3. Технологическая карта самостоятельной работы студента
 4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом
 - 4.1. Методические указания по работе с учебной литературой
 - 4.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям
 - 4.3. Методические указания по самопроверке знаний
 - 4.4. Методические указания по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)
 - 4.2. Методические указания по подготовке к экзамену
- Список литературы для выполнения СРС

1. Общие положения

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

2.Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование универсальных компетенций.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы и лабораторных занятий.

3.Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр					
ПК-2 (ИД-1 _{ПК-2} ; ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2} ИД-4 _{ПК-2} ИД-5 _{ПК-2} ИД-6 _{ПК-2} ИД-7 _{ПК-2} ИД-8 _{ПК-2} ИД-9 _{ПК-2})	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	73	8	80
	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	9	1	10
	Подготовка доклада	Доклад	7,2	0,8	8
	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	9	1	10
Итого за 4 семестр			97,2	10,8	108
Итого			97,2	10,8	108

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические указания по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические указания по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Выделите главное, составьте план.

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа

данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические указания по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение отвечать на вопросы для собеседования.

Вопросы для собеседования

Базовый уровень

Тема 1. Взаимодействие пользователя с AutoCAD. Общие сведения. Интерфейс.

1. Интерфейс программы AutoCAD.
2. Ввод координат.

Тема 2. Свойства примитивов

1. Свойства объектов.
2. Сортировка слоев.

Тема 3. Управление экраном.

1. Работа со слоями.
2. Создание и редактирование свойств.
3. Фильтрация слоёв.

Тема 4. Точность построения объектов

1. Методы черчения от уже имеющихся объектов на двумерном чертеже.
2. Полярное слежение.

Тема 5. Построение линейных объектов

1. Методы создания различных примитивов.
2. Настройка различных примитивов.

Тема 6. Построение криволинейных объектов.

1. Методы создания и настройки различных примитивов.
2. Мультилиния.
3. Эллипс.

Тема 7. Построение сложных объектов.

1. Текстовые стили.
2. Однострочный и многострочный текст.

Тема 8. Команды оформления чертежей.

1. Функции штриховки, контура.
2. Простановка размеров.

Тема 9. Графическая система компьютера, периферийные устройства

1. Характеристики видеокарты на вывод изображения.
2. Разрешение экрана.

Тема 10. Системы кодирования цвета

1. Аддитивная модель цвета.
2. Субтрактивная модель цвета.

Повышенный уровень

Тема 1. Взаимодействие пользователя с AutoCAD. Общие сведения. Интерфейс.

1. Ввод координат.
2. Методы построения примитивов на чертеже.

Тема 2. Свойства примитивов

1. Фильтры слоев.
2. Менеджер слоев.

Тема 3. Управление экраном.

1. Работа с текущим слоем.
2. Задание и редактирование свойств объектов.

Тема 4. Точность построения объектов

1. Полярное слежение.
2. Объектное слежение.

Тема 5. Построение линейных объектов

1. Методы создания различных примитивов.
2. Настройка различных примитивов.

Тема 6. Построение криволинейных объектов.

1. Эллипс.
2. Прямая.
3. Сплайн.

Тема 7. Построение сложных объектов.

1. Однострочный и многострочный текст.
2. Создание блока.
3. Составление таблиц.

Тема 8. Команды оформления чертежей.

1. Простановка размеров.
2. Выноски и пояснительные надписи.

Тема 9. Графическая система компьютера, периферийные устройства

1. Характеристики видеокарты на вывод изображения.
2. Разрешение экрана.
3. Достоинства и недостатки лазерных принтеров.

Тема 10. Системы кодирования цвета

1. Аддитивная модель цвета.
2. Субтрактивная модель цвета.
3. Наложение изображений

4.4. Методические указания по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель вашего научного текста - это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста доклада предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление.

Структура доклада:

- Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.
- Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.
- Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса
- Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.
- Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты доклада:

На защиту доклада отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите доклада приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Доклад оценивается по следующим критериям: соблюдение требований к его оформлению; необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте доклада информации; умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в докладе; способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Темы докладов

Базовый уровень

1. Роль и место моделирования в создании и исследовании систем.
2. Критерии качества математических моделей.
3. Основы математического моделирования: требования к моделям, свойства моделей, составление моделей, примеры.
4. Классификация методов построения моделей систем.
5. Построение моделей идентификации поисковыми методами.
6. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
7. Технология построения моделей (в общем случае и для конкретных схем).
8. Математическое моделирование как наука и искусство.
9. Современные методы прогнозирования явлений и процессов.
10. Классификация языков и систем моделирования.
11. Методики вычислительного (компьютерного) эксперимента.
12. Перспективы развития компьютерного моделирования сложных систем.
13. Математические схемы вероятностных автоматов.
14. Сети массового обслуживания и их применение.
15. Типовые математические модели сетей массового обслуживания (открытых и замкнутых).
16. Качественные методы моделирования систем.
17. Системная динамика как методология и инструмент исследования сложных процессов.
18. Анализ сложных систем с помощью моделей клеточных автоматов.
19. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы.
20. Современные подходы имитационного моделирования.

Повышенный уровень

1. Распределенные системы имитационного моделирования.
2. Способы управления временем в имитационном моделировании.
3. Использование онтологий в имитационном моделировании.
4. Методы интеллектуального анализа данных.
5. Методы прогнозирования на основе нечетких временных рядов.
6. Косвенные методы построения функций принадлежности нечетких множеств.
7. Методы нечеткого моделирования.
8. Нечеткие методы классификации.
9. Использование нечетких представлений при построении и анализе моделей идентификации.
10. Определение и классификация неопределенностей в задачах моделирования систем.
11. Моделирование и анализ распределенных информационных систем.
12. Модификация сетей Петри для моделирования систем специального вида.
13. Обобщения сетей Петри.
14. Вложенные сети Петри и моделирование распределенных систем.
15. Классификация нечетких сетей Петри.
16. Многоагентные модели исследования систем.
17. Математические модели онтологии предметных областей.
18. Моделирование систем на основе анализа размерностей и теории подобия.
19. Модели информационного поиска в массиве документов.
20. Способы автоматизированного извлечения знаний о предметной области из текстов электронных документов.
21. Предметно-ориентированные системы научной осведомленности.
22. Нечеткие запросы к базам данных.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка выполнения доклада и его презентации.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Список литературы для выполнения СРС

Основная литература:

1. Системы автоматизации проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Гинзбург [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 664 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30356>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Олейник П.П. Проектирование организации строительства и производства строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Ширшиков Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13197>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Синенко С.А. Компьютерные методы проектирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Синенко С.А., Славин А.М., Жадановский Б.В.— Электрон.

текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40571>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Кузина О.Н. Инфография в строительстве. Часть 2 [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кузина О.Н., Чулков В.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32245>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению контрольной работы
по дисциплине «Основы компьютерного моделирования и проектирования в
строительстве»
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство
направленность (профиль) «Строительство зданий и сооружений»

Пятигорск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины
2. Формулировка задания и его объем
3. Общие требования к написанию и оформлению работы
4. Указания по выполнению задания
5. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является поэтапное формирование у студентов следующих знаний, умений и владений:

- изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики;
- формирование взгляда на компьютерную графику как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер;
- формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе компьютерной графики, освоение особенностей восприятия растровых изображений, методов квантования и дискретизации изображений;
- приобретение знаний о структуре программного обеспечения и реализации алгоритмов компьютерной графики, о методах геометрического моделирования, моделях графических данных;
- представление о геометрическом моделировании и его задачах, о применении интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей.

Основными задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение навыков эксплуатации систем автоматизированного проектирования в своей отрасли, ориентированных на решение профессиональных задач.
- изучение методов компьютерной графики, геометрического моделирования; изучение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей;
- изучение методов компьютерной графики, геометрического моделирования; изучение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования.

2. Формулировка задания и его объем

Задания на контрольные работы индивидуальные. Они представлены в вариантах. Номер варианта студент получает у преподавателя.

Графическую часть контрольной работы студенты выполняют на чертежной бумаге формата А3 297х420 мм ГОСТ 2.301-68.

В правом нижнем углу формата располагают основную надпись. Все чертежи выполняются в заданном масштабе. Все надписи, как и отдельные обозначения в виде букв и цифр на чертеже должны быть выполнены чертежным шрифтом размером 3,5; 5 и 7 в соответствии с требованиями ГОСТ 2.304.-68 «Шрифты чертежные». При обводке чертежа характер и толщина линий выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.303-68 «Линии чертежа». Заданные элементы изображений следует располагать на поле чертежа таким образом, чтобы обеспечивалось примерное равенство свободных промежутков справа и слева, сверху и снизу от изображений. При этом надо учитывать возможность размещения последующих построений.

3. Общие требования к выполнению работ

В процессе изучения курса студенты выполняют обязательные графические работы, представляющие собой чертеж на листе формата А4.

На оформление чертежа предъявляются определенные требования:

- на листе формата А4 чертится рамка;
- основная надпись.

Оформление чертежа для графической работы выполняется с соблюдением общих правил в соответствии со стандартами Единой Системы Конструкторской Документации - ЕСКД.

Чертежи решенных задач выполняются карандашом в масштабе М1:1.

Линии чертежа:

- видимые — сплошные толстые 0,6...0,8 мм;
- невидимые — штриховые 0,4 мм.

Все промежуточные построения должны быть показаны на чертеже тонкими линиями, 0,1... 0,2 мм различными цветами (синим, зеленым, коричневым и т. д.) в зависимости от принадлежности к этапу решения задачи.

Все вспомогательные построения не стирать и все точки чертежа обозначить. Надписи и обозначения выполняются чертежным шрифтом.

Пересекающиеся плоскости могут быть раскрашены (отмыты) разными цветами слабым раствором акварельной краски на обеих плоскостях.

4. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Шрифты чертежные (тип А)

Изучить правила написания букв и цифр по ГОСТ 2.304-81. На бумаге формата А4 вычертить рамку и выполнить надписи шрифтами 5 и 7.

Рекомендуется вначале выполнить упражнения по написанию шрифта всего алфавита на отдельном листе, используя вспомогательную сетку (рис.1), для того чтобы выработать глазомер для правильного соотношения размеров и наклона (75°) букв и цифр (75°).

После упражнений выполнить надписи на формате А4 (рис.2) уже без сетки, от руки, в глазомерном масштабе, соблюдая наклон букв, толщину линий шрифта и соотношения элементов шрифта по ГОСТ.

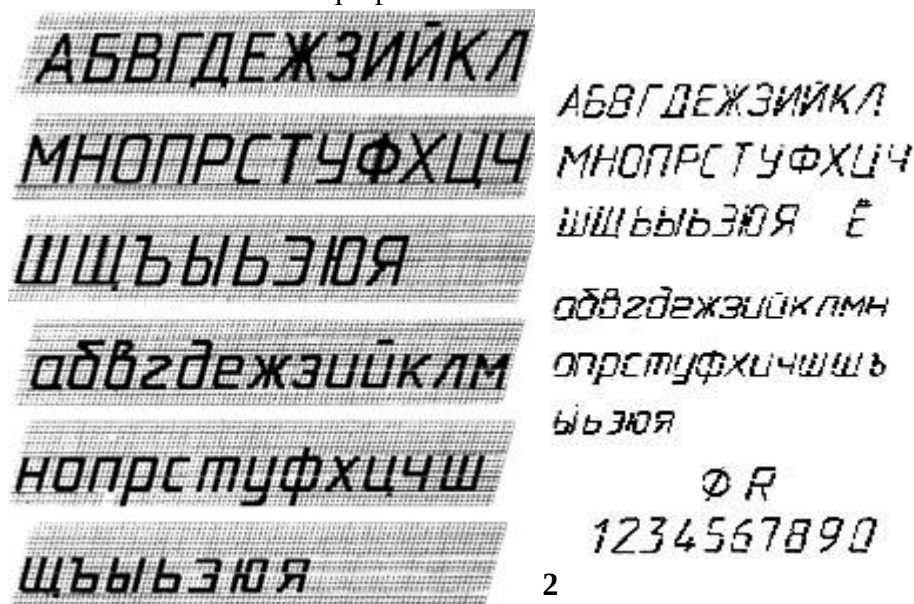


Рис. 1

Рис.

Все прописные, строчные буквы и цифры на листе имеют одну толщину ($\boxed{S}$) линий шрифта. Расстояние между буквами в слове равно $1,5 - 2S$, между словами в предложении - $6S$.

Наиболее характерные ошибки, на которые преподаватель всегда обращает внимание: - не выдержаны размеры (высота) шрифта по ГОСТ;

- буквы в строке "прыгают";
- не соблюдается горизонтальная линия;
- наклон не у всех букв одинаков и т.д.

Указания. Для того чтобы буквы не прыгали, соблюдалась их высота и предложения были горизонтальными, необходимо с помощью циркуля (кронциркуля с двумя иглами) или какого-либо другого приспособления продавить две параллельные линии по высоте строчных букв, в диапазоне которых выполнить начертание букв.

Основные теоретические положения по теме "Шрифты чертежные" ГОСТ 2.304-81.

Размер соответствует номеру шрифта h и определяется высотой прописных букв в мм. ГОСТ допускает следующие номера (высоту прописных букв) шрифта: **2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.**

Высота строчных букв на один размер меньше размера прописного шрифта. Например, для 10 шрифта высота прописной буквы 10 мм, а высота строчных букв будет 7 мм. Имеется зависимость ширины букв от их высоты:

Ширина прописных букв Г,Е,З,С - $6/14 h$; букв А,Д,Х Ц,Ы,Ю - $8/14 h$; для букв Ж,М,Ъ - $9/14 h$; Щ - $10/14 h$; Ф - $11/14 h$; для всех остальных - $7/14 h$.

Ширина строчных букв з,с - $5/14 h$; букв а,м,ц,ъ,ы,ю - $7/14 h$; ж - $8/14 h$; т,ф,ш - $9/14 h$; для всех остальных - $7/14 h$.

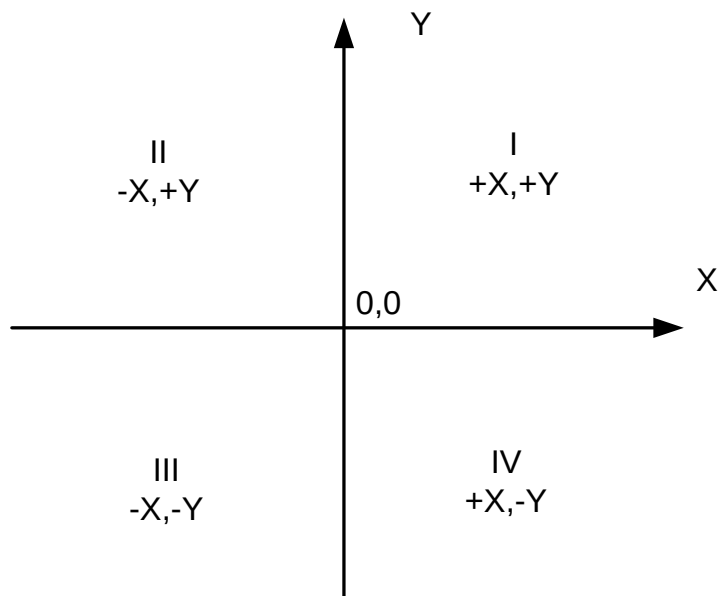
ГОСТ устанавливает шрифт с наклоном (около 75°) и без наклона, шрифт типа А и шрифт типа Б. Более распространенными являются шрифты наклонные типа А.

Черчение отрезков с использованием координат и путем непосредственного ввода расстояний. Командная строка.

Декартовы координаты

Чтобы чертить точные геометрические фигуры, необходимо знать принципы использования систем координат. Декартова система координат используется для расположения точек на заданных расстояниях от осей координат.

Координаты точки задаются как пара значений X и Y



Черчение отрезков с помощью **абсолютных** координат

Абсолютные координаты вводятся в следующем формате: **X,Y**
 Отсчет точки для каждого отрезка идет от начала координат 0,0.

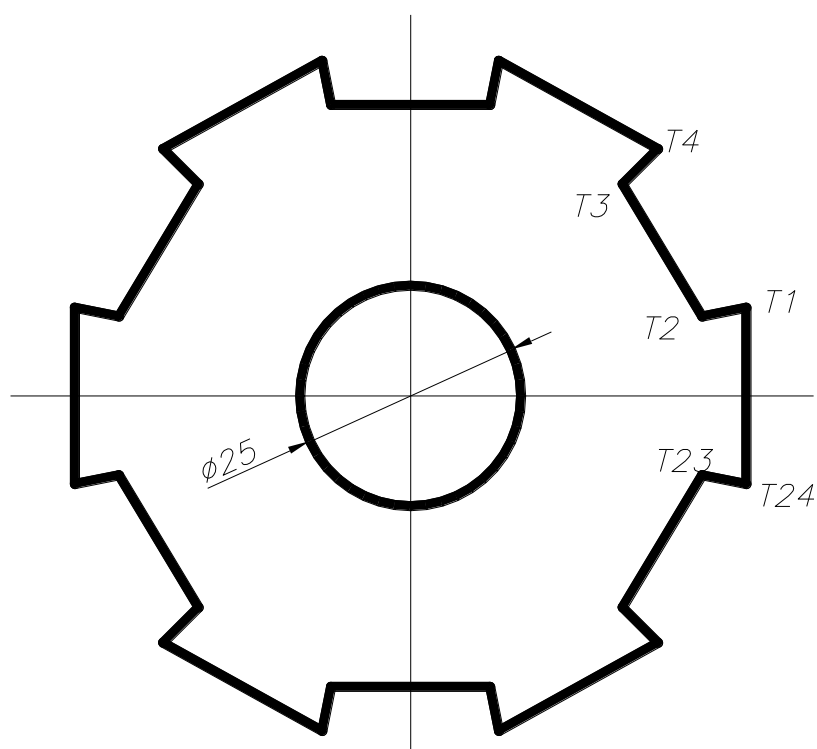
Черчение отрезков с помощью **относительных** координат

Относительные координаты вводятся в следующем формате: **@X,Y**
 Отсчет точки для каждого отрезка идет от последней точки.

Путем ввода координат построить фигуры. Оси и окружности вычерчиваются после построения контура фигуры.

Задание 5.1

Абсолютные декартовы координаты

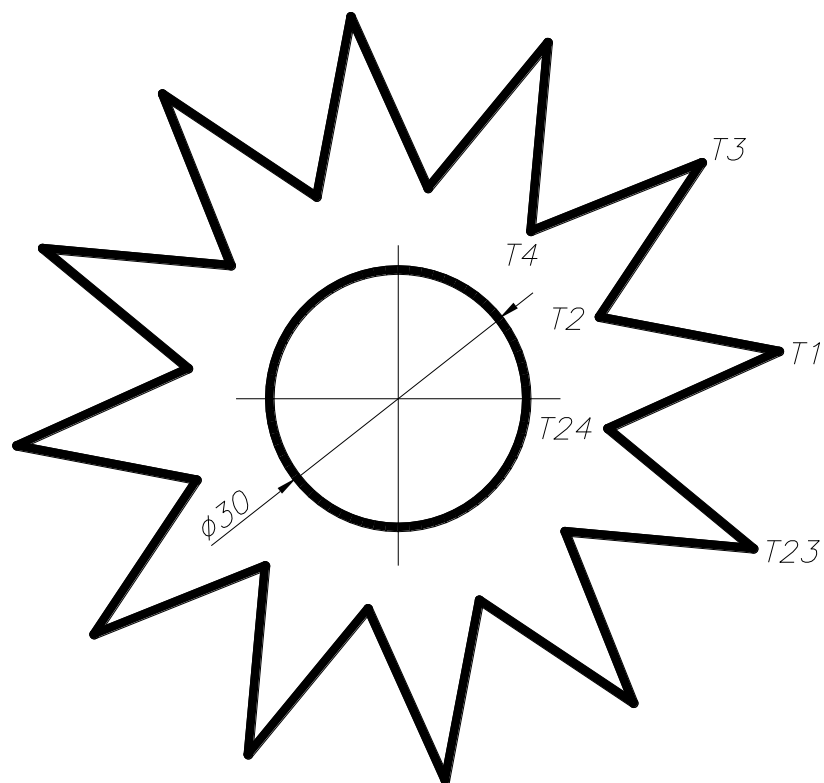


№ п/п	Точка	Координаты		№ п/п	Точка	Координаты	
		X	Y			X	Y
1	T1	138	110	13	T13	61	89
2	T2	133	109	14	T14	66	90
3	T3	124	124	15	T15	75	75
4	T4	128	128	16	T16	71	71
5	T5	110	138	17	T17	89	61
6	T6	109	133	18	T18	90	66
7	T7	90	133	19	T19	109	66
8	T8	89	138	20	T20	110	61
9	T9	71	128	21	T21	128	71

10	T10	75	124	22	T22	124	75
11	T11	66	109	23	T23	133	90
12	T12	61	110	24	T24	138	89

Задание 5.2

Относительные декартовы координаты

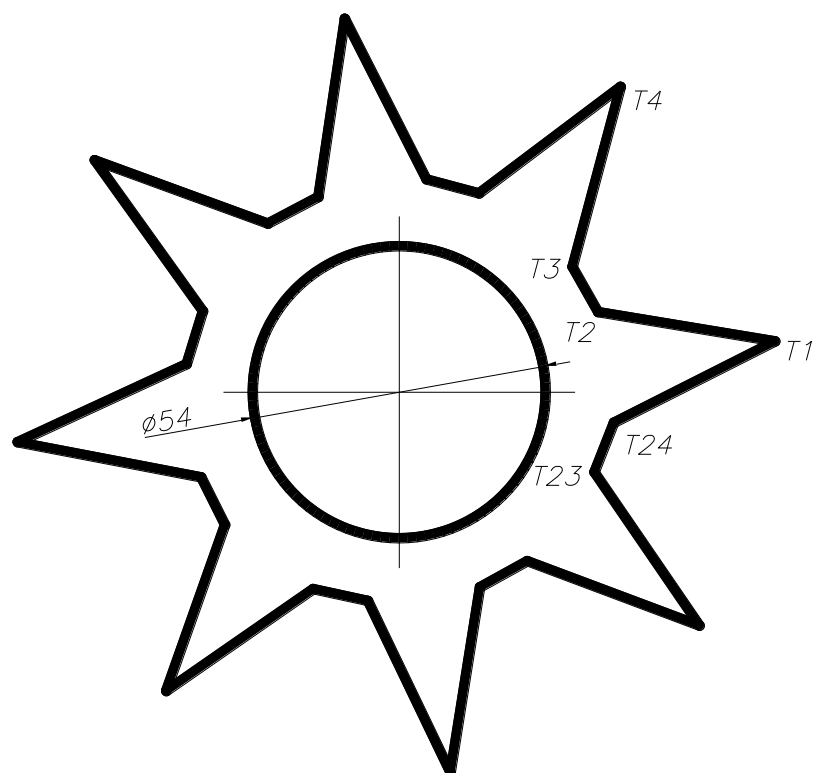


№ п/п	Точка	Координаты		№ п/п	Точка	Координаты	
		X	Y			X	Y
1	T1*	144	105	13	T13	-20	-9
2	T2	-21	4	14	T14	21	-4
3	T3	12	18	15	T15	-12	-18
4	T4	-20	-8	16	T16	20	8
5	T5	2	22	17	T17	-2	-22
6	T6	-14	-17	18	T18	14	17
7	T7	-9	20	19	T19	9	-20
8	T8	-4	-21	20	T20	4	21
9	T9	-18	12	21	T21	18	-12
10	T10	8	-20	22	T22	-8	20
11	T11	-22	2	23	T23	22	-2
12	T12	17	-14	24	T24	-17	14

* - точка T1 вводится в абсолютной системе координат

Задание 5.3

Абсолютные полярные координаты



№ п/п	Точка	Координаты		№ п/п	Точка	Координаты	
		X	Y			X	Y
1	T1	169	109	13	T13	95	72
2	T2	178	40	14	T14	105	53
3	T3	180	43	15	T15	101	48
4	T4	210	48	16	T16	72	38
5	T5	178	50	17	T17	105	37
6	T6	174	53	18	T18	112	33
7	T7	191	62	19	T19	113	15
8	T8	160	58	20	T20	131	29
9	T9	151	60	21	T21	141	29
10	T10	149	73	22	T22	165	20
11	T11	131	61	23	T23	160	32
12	T12	121	60	24	T24	168	34

Содержание отчета:

- 1) Титульный лист
- 2) Цель работы
- 3) Созданные модели вставить в отчет в виде изображения
- 4) Вывод

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1.1. Перечень основной литературы:

1. Системы автоматизации проектирования в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Гинзбург [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 664 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30356>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Олейник П.П. Проектирование организации строительства и производства строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Ширшиков Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13197>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Синенко С.А. Компьютерные методы проектирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Синенко С.А., Славин А.М., Жадановский Б.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40571>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Кузина О.Н. Инфография в строительстве. Часть 2 [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кузина О.Н., Чулков В.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32245>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю