

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
в г. Петровске

 УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала СГТУ  
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске  
Е.А.Бесшапошникова  
«30» июня 2021 г.

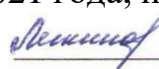
## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

ОП.06 «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии»

специальности

13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»

Методические указания рассмотрены  
на заседании предметной (цикловой)  
комиссии общепрофессиональных дисциплин,  
профессиональных модулей специальностей  
технического профиля  
«14» июня 2021 года, протокол № 13  
Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина/

Петровск 2021

## Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных работ разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14.12.2017 № 1216 и соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 1.2. Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.

ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;

ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

Цель освоения учебной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» – формирование знаний в области информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности по специальности «Электроснабжение (по отраслям)».

При выполнении лабораторных работ студент должен **знать:**

- базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ (текстовые процессоры, электронные таблицы, системы управления базами данных, графические редакторы, информационно-поисковые системы);
- общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем;
- основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности;
- основные положения и принципы автоматизированной обработки и передачи информации;
- основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

При выполнении лабораторных работ студент должен **уметь**:

- выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;
- использовать сеть Internet и ее возможности для организации оперативного обмена информацией;
- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;
- обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники;
- получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях;
- применять графические редакторы для создания и редактирования изображений;
- применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.

Содержание лабораторных занятий определено рабочей программой и тематическим планированием, соответствует теоретическому материалу изучаемых разделов учебной дисциплины.

Объём лабораторных занятий по дисциплине определяется учебным планом по данной специальности.

Перед проведением лабораторных работы преподавателем организуется инструктаж, а по ее окончании – обсуждение итогов.

Продолжительность лабораторного занятия - 2 академических часа. Перед проведением лабораторного занятия преподавателем организуется инструктаж, а по ее окончании – обсуждение итогов.

Комплект методических указаний по выполнению лабораторных работ дисциплины «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии» содержит 7 лабораторных занятия.

## **Перечень лабораторных работ**

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

Тема: Основы компьютерной графики

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

Тема: Основы компьютерной графики.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

Тема: Основы компьютерной графики.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

Тема: Основы компьютерной графики .

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5**

Тема: Основы компьютерной графики.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6**

Тема: AutoCad Основы компьютерной графики.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7**

Тема: Основы компьютерной графики.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Тема: Основы компьютерной графики

**Цель** рассмотреть и описать возможности менеджера слоев, команда LAYER; рассмотреть свойства слоев и их назначение; выполнить задание, выданное преподавателем.

**Оборудование:** Справочный материал, карточки с заданиями

**Справочный материал:** 1, 2.

### Содержание работы

#### 1. Организационный момент

- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Приветствие.
- Проверка готовности ребят к уроку

#### 2. Постановка темы и цели урока

#### 3. Повторение изученного материала

### ЗАДАНИЕ 1

#### 1) Возможности менеджера слоев. Команда LAYER

Основной командой работы со слоями является команда Layer, которой

соответствуют кнопка  LayersPropertiesManager (Менеджер слоев). Команда Layer открывает окно LayerPropertiesManager, изображенное на рис. 1.

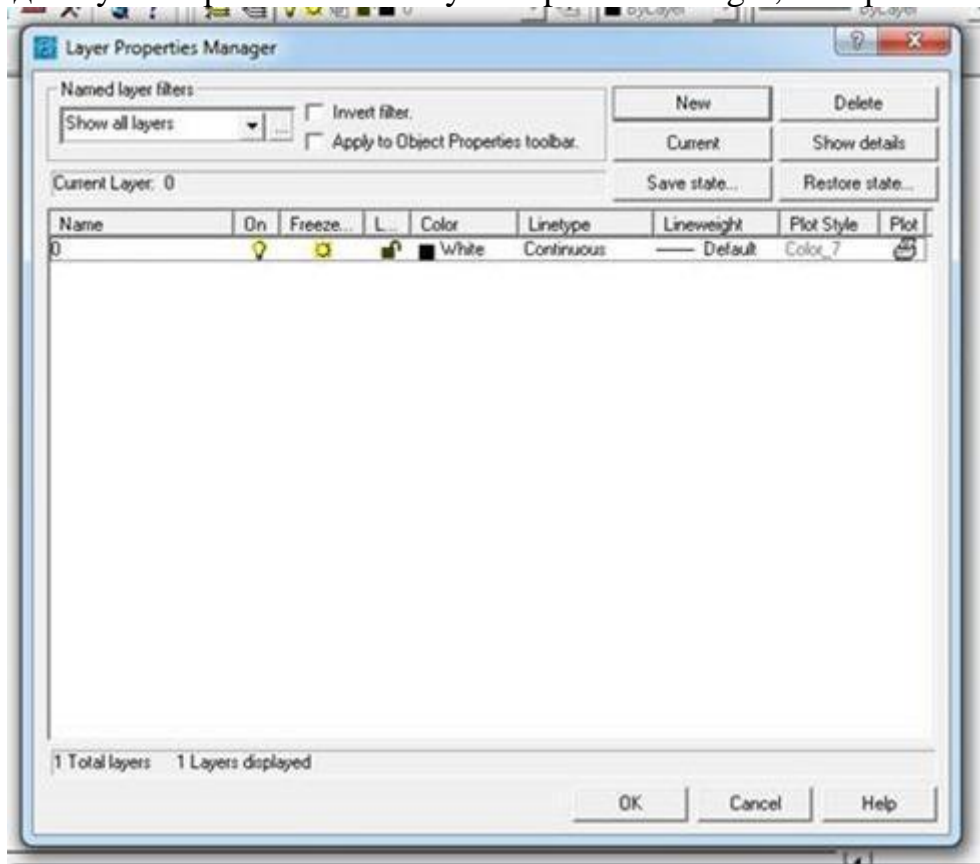


Рис. 1 Менеджер слоев

Также элементы работы со слоями расположены на панели «Свойства объектов» (рис.2). Подробнее они рассмотрены далее в отчете.



Рис. 2 Элементы работы со слоями

Окно Менеджера слоев разделено на две части. Слева расположен древовидный список с именами групп родственных слоев и список фильтров слоев.


Группировка слоев может быть эффективна в случае, когда последних в чертеже много и появляется необходимость их разделения по определенным критериям, задаваемых пользователем. Например, в архитектурной части чертежа коттеджа могут находиться слои с изображением несущих стен, перегородок, оконных и дверных рам и т.д. Тогда можно ввести группу «Архитектура» и уже в ней создавать указанные слои.

Использование фильтров слоев может быть удобным, когда требуется просмотреть слои с одинаковыми свойствами отдельно от других. Например, можно задать фильтр, который давал бы возможность выбрать и просмотреть только те слои, у которых в свойствах установлена одинаковая толщина линий.

В правой части Менеджера слоев выводится список слоев (строки) со своими характеристиками (столбцы), принадлежащих выбранному фильтру или группе. Следует отметить, что в новом чертеже обязательно присутствует нулевой слой (с именем 0), который по умолчанию является текущим и который нельзя удалить. Для удаления какого-либо другого, ставшего ненужным слоя достаточно один раз щелкнуть левой кнопкой мыши по его



имени, после чего нажать кнопку Delete (Удалить).

Текущий слой — это слой, на котором в данный момент осуществляется работа с объектами. Рядом с именем текущего слоя имеется флажок . Для того чтобы установить какой-либо слой текущим, можно один раз щелкнуть



левой кнопкой мыши по его имени и затем нажать кнопку Current (Текущий) или просто дважды щелкнуть по имени слоя.

Вверху, над списком слоев, расположен набор кнопок, предназначенных для создания нового или удаления ненужного слоя, установки имени текущего слоя, а также указания вспомогательной информации.



При работе со слоями следует иметь в виду, что удалению не подлежат: текущий слой; слои, содержащие объекты или зависящие от внешних ссылок; нулевой слой, а также слои, на которые ссылаются объекты блока.



## 2) Свойства слоев, их назначение.



Каждый слой имеет свойства, которые выводятся в виде заголовков столбцов:

Name (Имя) — имя слоя длиной от 1 до 31 символа;

On (Активно) — состояние отключения (слой не выводится на экран, не печатается, но участвует в регенерации) или включения слоя (если слой

включен, пиктограмма имеет вид включенной лампочки  , а если нет – лампочка темная  );



Freezeinall VP (Замороженный на всех ВЭ) — состояние замораживания (слой не выводится на экран, не печатается и не участвует в регенерации) или размораживания слоя (если слой разморожен, пиктограмма имеет вид солнца  , если заморожен – снежинки  );

Lock (Блокированный) — состояние блокирования (слой видим, но недоступен для редактирования) или разблокирования слоя (если слой блокирован, пиктограмма имеет вид закрытого замка  , а если нет – замок открыт  );

Color (Цвет) — текущий цвет для объектов слоя, у которых в качестве цвета задано значение ByLayer (По слою);

Linetype (Тип линии) — текущий тип линии для объектов слоя, у которых в качестве типа линии задано значение ByLayer (По слою);

Lineweight (Толщина линии) — текущая толщина линий для объектов слоя, у которых в качестве значения толщины задано значение ByLayer (По слою), U PlotStyle (Стиль печати) — стиль, применяемый к слою при печати;

Plot (Печать) — состояние объектов слоя относительно вывода на внешнее устройство (если слой выводится на печать, пиктограмма имеет вид работающего принтера  , а если нет – отключенного  ).

Внизу окна Менеджера слоев расположены два флажка, позволяющие включить режим инвертирования фильтра вывода слоев (флажок Invertfilter) и применить принятые настройки к панели свойств объектов Layer (флажок Applytolayerstoolbar).

В любом чертеже AutoCAD существует, по крайней мере, один слой с именем «0». Этот слой имеет особые свойства. Он автоматически формируется при создании рисунка и ему всегда присваивается белый цвет и тип линии CONTINUOUS.

Существуют правила:

- если входящий в блок примитив был создан на слое «0», то при вставке блока он помещается на текущий слой;
- если входящий в блок примитив был создан на слое «0» и имел цвет и/или тип линии «bylayer», то при вставке блока он будет отрисован цветом и типом линии текущего слоя.

Напоминание. Слой «0» не может быть удален или переименован.

**3) Выполнить задание межсессионного контроля 1 и описать работу в отчете, со следующими условиями:**

- для нанесения пунктов ГГС и точек съемки использовать блоки;
- создать дополнительно 3 слоя: для отрисовки реки, лесопосадки и точек съемки. Предусмотреть, чтобы цвет слоя для отрисовки реки был синим и объекты рисовались с цветом «по слою».

### Описание работы:

Для начала откроем указанный файл «kroki». Затем необходимо создать блок с атрибутом для отрисовки пунктов ГГС и точек съемки. Процесс создания блоков с атрибутами был рассмотрен в отчете №10.

Затем необходимо создать три слоя:

- 1) река;
- 2) лесопосадка;
- 3) точки съемки.

Для создания нового слоя нужно прописать команду LAYER в командной строке. После чего в окне Менеджеров слоев выбрать НОВЫЙ, задать имя слою и конкретно для слоя «Река» выбрать синий цвет, а для слоя «лесопосадка» выбрать зеленый цвет.

Остальные характеристики остаются прежними. Также необходимо созданные слои сделать активными.

Далее, для того, чтобы изменения сохранялись в нужный слой, его можно выбрать на панели «Свойства объектов». При этом нужно следить, чтобы редактируемый слой был включен, иначе программа будет выдавать ошибку.

Результат редактирования представлен на рис. 3

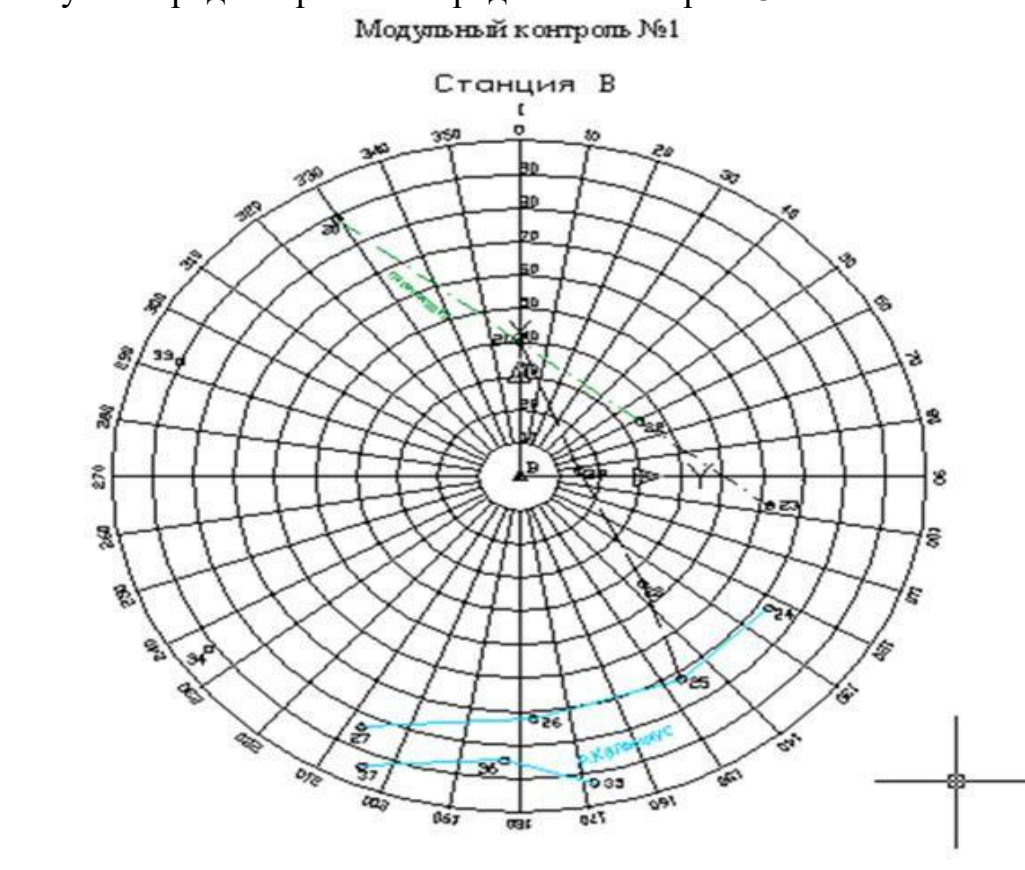


Рис. 3 Результат создания слоев

Отрисованная река имеет синий цвет «по слою». Результат представлен на рис. 4



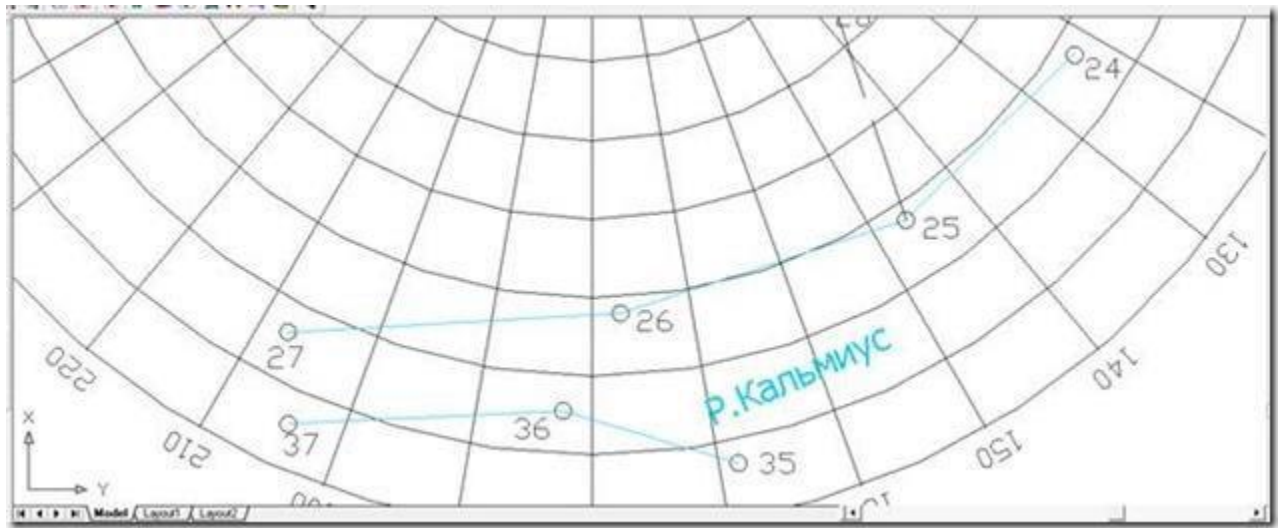


Рис. 4 результат отрисовки реки синим цветом «по слою»

**Вывод:** на лабораторной работе рассмотрели и описали возможности менеджера слоев, команду LAYER; рассмотрели свойства слоев и их назначение; выполнили задание, выданное преподавателем.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Тема: Основы компьютерной графики

**Цель** Научиться вычерчивать объекты по координатам и размещать их на слоях

**Оборудование:** Справочный материал, карточки с заданиями

**Справочный материал:** 1,2.

### Содержание работы

#### 1. Организационный момент

- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Приветствие.
- Проверка готовности ребят к уроку

#### 2. Постановка темы и цели урока

#### 3. Повторение изученного материала

### ЗАДАНИЕ 1

Принятые обозначения:


Command: - с подчеркиванием – сообщения AutoCADa.

<Enter>, <Esc> - обозначения клавиш на клавиатуре.

*Файл* □, *СТЕРЕТЬ*, *Заккрыть/Отменить* – название пункта меню, имя команды, опция.

### ЗАДАНИЕ

#### 1. Запустите AutoCAD. Начните новый чертеж.

2. Используя пункт меню *Формат* □ *Слой*, или кнопку  на панели инструментов, создайте слои для построения примитивов.

В открывшемся окне "Диспетчер свойств слоев" задайте имя слоя, цвет и тип линии (рис. 1)

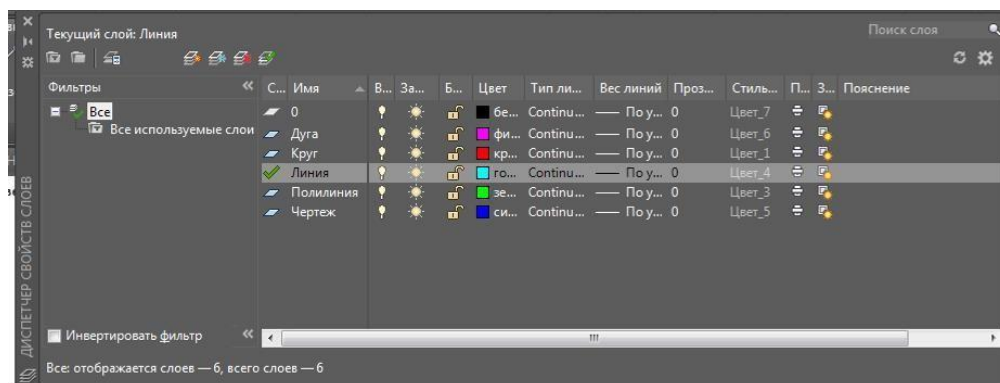



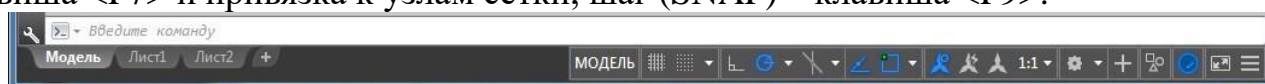
Рис.1

#### 3. Освоить работу с командой ОТРЕЗОК и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Линия* (или нажатием кнопки  на панели инструментов).

Сделать текущим слой с именем "Линия".

Включить режим ортогональности (ORTHO) – щелчок в соответствующем окошке в строке состояния или клавиша <F8>, сетку (GRID) – клавиша <F7> и привязка к узлам сетки, шаг (SNAP) – клавиша <F9>.



Настройка кнопок строки состояния – нажатие кнопки "Адаптация" (последняя в строке).

Настройка масштаба сетки и величины шага (расстояния привязки) производится вызовом пункта меню *Сервис* □ *Режимы рисования...* Откроется ок-но "Режимы рисования". На вкладке "Шаг и сетка" сделать соответствующие настройки - масштаб сетки и величина шага – 10 мм и в окошках должны стоять флажки(рис.2).

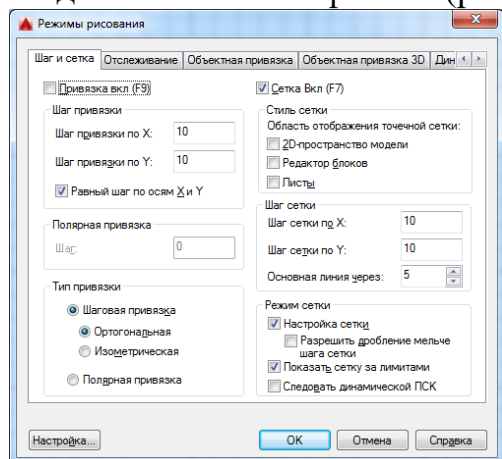


Рис. 2

Построить четырехугольник из отрезков, используя абсолютные декартовы координаты.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 60,210

Следующая точка или [оТменить]: 60,270<Enter>Следующая точка или [оТменить]: 160,270<Enter>Следующая точка или [Замкнуть/оТменить]: 160,210<Enter>

Следующая точка или [Замкнуть/оТменить]: з <Enter> (Последняя команда "ЗАМКНУТЬ").

Построить четырехугольник, используя относительные декартовы координаты.

Координаты следует вводить с клавиатуры.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 60,70<Enter>Следующая точка или [оТменить]: @0,60<Enter>Следующая точка или [оТменить]: @100,0<Enter>

Следующая точка или [Замкнуть/оТменить]: @0,-60<Enter>Следующая точка или [Замкнуть/оТменить]: з <Enter>

Построить четырехугольник, используя относительные полярные координаты. Координаты вводить с клавиатуры.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 190,210<Enter>Следующая точка или [оТменить]: @60<90<Enter>Следующая точка или [оТменить]: @100<0<Enter>



Следующая точка или [Замкнуть/оТменить]: @60<270<Enter>Следующая точка или [Замкнуть/оТменить]: з <Enter>

Построить четырехугольник, используя относительные полярные координаты.

Координаты вводить **только с помощью мыши** (клавиатура не задействована), включив в строке состояния опцию **ОТСЛЕЖИВАНИЕ**, которая поможет отслеживать полярные координаты.

1-я точка 100,100; 2-я 80<90; 3-я 100<0; 4-я 80<270; 5-я 100<180.

#### 4. Освоить работу с командой КРУГ и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование*  *Круг*, или  с панели инструментов. В командной строке и экранном меню теперь перечислены опции данной команды. Если какая-либо опция в командной строке заключена в квадратные скобки, то она может быть выполнена по умолчанию.

Сделать текущим слой с именем "Круг". Слой "Линия" отключить.



Построить окружность по центру радиусу.

Меню *Рисование*  *Круг*  *Центр, радиус*

КРУГ Центр круга или [3Т/2Т/ККР (каскас радиус)]: 100,90<Enter> Радиус круга или [Диаметр]: 40<Enter>



Радиус можно указать с помощью мыши, при этом окружность отслеживается резиновой линией. Если радиус вводится мышью, лучше включить сетку и шаг.

Построить окружность по двум точкам, определяющим ее диаметр.

Меню *Рисование*  *Круг*  *2 точки*

В командной строке задать координаты первой точки 240,180; второй точки на диаметре 240,260.

После указания первой точки появляется "резиновая линия", отслеживающая положение будущей окружности.

Построить окружность по трем точкам, не лежащим на одной прямой. Меню *Рисование*  *Круг*  *3 точки*



На запрос AutoCADa в командной строке указать координаты первой точки

– 70,180; второй точки 80,260; третьей точки 120,240.

После указания первой точки появляется "резиновая линия", отслеживающая положение будущей окружности.

Построение окружности заданного радиуса, касательно двум прямым (рис.3).

Для выполнения этого пункта постройте треугольник, пользуясь навыками, полученными при выполнении п.3. Вершины треугольника имеют следующие координаты: 200,80; 280,150; 310,30.

Меню *Рисование*  *Круг*  *2 точки касания, радиус*

Укажите точку на объекте, задающую первую касательную: (мышью указать первую касательную)

Укажите точку на объекте, задающую вторую касательную: (указать вторую касательную)

Радиус круга:<>: 15<Enter>

Аналогично постройте согласно (рис.3) окружность радиусом 25. Следует отметить, что окружность можно построить касательно к любым объектам.

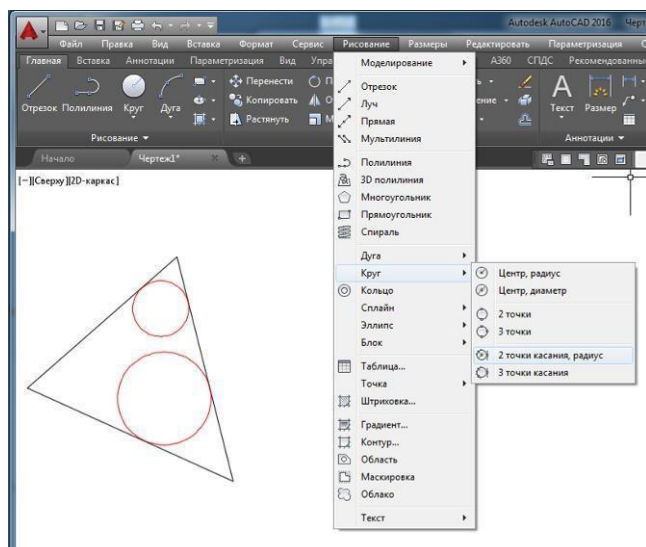


Рис.3

## 5. Освоить работу с командой ДУГА и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Дуга*. В меню перечислены опции данной команды.

Если какая-либо опция в командной строке заключена в квадратные скобки, то она может быть выполнена по умолчанию.

Существует много способов построения дуги. В рамках этой работы Вы должны освоить только три.

Сделать текущим слой "Дуга", остальные заполненные слои отключить.

Построение дуги по трем точкам. Меню *Рисование* □ *Дуга* □ *3 точки*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 25,260<Enter>Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: 60,270<Enter>Конечная точка дуги: (мышью указать точку).

После определения второй точки появилась "резиновая линия". Точки, через которые проходит дуга, можно вводить с клавиатуры или мышью. При вводе точек мышью надо включить сетку и шаг.

Построение дуги по начальной, центральной и конечной точкам. Меню *Рисование* □ *Дуга* □ *Начало, центр, конец*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 25,200<Enter>Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: с

Укажите центральную точку дуги: 55,165<Enter>

Укажите конечную точку дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления) или [Угол/Длина хорды]: 100,165<Enter>

Все точки могут быть заданы мышью. Обратите внимание: при построении по трем точкам дуга ляжет по часовой стрелке, если задавать точки в этом порядке, и против – если задать точки против часовой стрелки.

В данном случае дуга легла против часовой стрелки. Этот режим заложен по умолчанию. Дуга всегда будет проводиться против часовой стрелки, если Вы сами не укажете ей другое направление.

Построение дуги по начальной точке, радиусу и конечной точке.

Меню *Рисование* □ *Дуга* □ *Начало, конец, радиус*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 110,245<Enter>Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: e

Конечная точка дуги: 185,245<Enter>

Укажите центральную точку дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления) или [Угол/Направление/Радиус]: r

Укажите радиус дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления): 145,245<Enter>

Использование опции "Продолжить".

Эта опция позволяет провести ряд дуг таким образом, что конечная точка предыдущей дуги будет служить началом последующей.

После построения дуги по п.6.4 вызвать пункт меню *Рисование* ☐ *Дуга*

☐ *Продолжить* при этом на экране появится "резиновая линия" дуги, а в командной строке будет запрос координаты конечной точки дуги. Ведите ее, и на экране прорисовывается дуга, имеющая своим началом конец дуги, построенной в предыдущем пункте. (То же самое можно сделать, нажав после вызова команды ДУГА – клавишу <Enter>). В этом случае удобнее задать координату мышью.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Основы компьютерной графики **Цель** Научиться вычерчивать объекты по координатам и размещать их на слоях

**Оборудование:** Справочный материал, карточки с заданиями

**Справочный материал:** 1,2.

### Содержание работы

#### 1. Организационный момент

- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Приветствие.
- Проверка готовности ребят к уроку

#### 2. Постановка темы и цели урока

#### 3. Повторение изученного материала

### ЗАДАНИЕ 1

Принятые обозначения:

Command: - с подчеркиванием – сообщения AutoCADa.

<Enter>, <Esc> - обозначения клавиш на клавиатуре.

*Файл* □, *СТЕРЕТЬ*, *Заккрыть/Отменить* – название пункта меню, имя команды, опция.

### ЗАДАНИЕ

6. Используя навыки, полученные при выполнении предыдущих пунктов, построить чертеж порис.4.

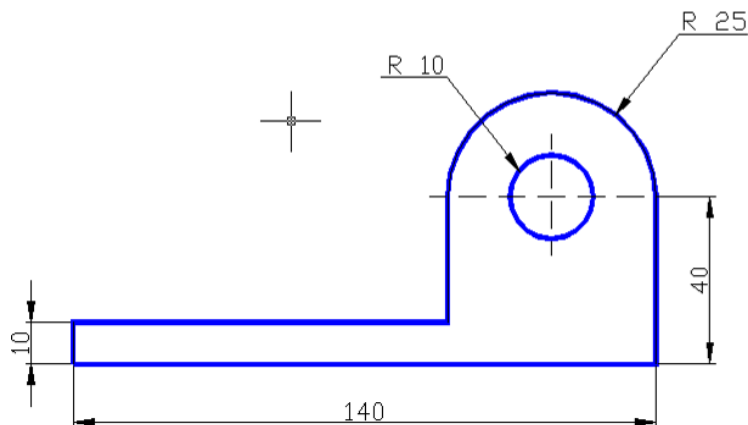


Рис.4

Построение начать с выполнения на слое "Чертеж" рамки по периметру чертежа, предварительно установив границы (команда ЛИМИТЫ) чертежа. После включения лимитов программа не позволит начертить что-либо за этими пределами.

Меню *Формат* □ *Лимиты чертежа*, далее в командной строке – Команда: '\_limits

Переустановка лимитов пространства модели:

ЛИМИТЫ Левый нижний угол или [Вкл/оТкл]  
<0.0000,0.0000>:<Enter>ЛИМИТЫ Правый верхний угол <420.0000,297.0000>:  
210,297 <Enter> После этого границы надо включить:

*Формат* □ *Лимиты чертежа*

ЛИМИТЫ Левый нижний угол или [Вкл/оТкл] <0.0000,0.0000>: в<Enter>



Для вычерчивания рамки – пункт меню *Рисование* □ *Прямоугольник*


Команда: `_rectang`

Укажите точку первого угла или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]: 0,0 <Enter>

Укажите точку второго угла или [Площадь/Размеры/поВорот]: 210,297

Построить чертеж по рис.4. Предварительно погасите все заполненные слои, сделайте текущим слой с именем "Чертеж", настройте сетку и привязку к узлам сетки с шагом 5 мм. Координата левой нижней точки чертежа 25,130.

## 7. Освоить работы с командой **ПОЛИЛИНИЯ** и ее опциями.

Команду построения полилинии можно вызвать из падающего меню или кнопкой  с панели инструментов. Опции команды вызываются либо мышью из контекстного меню (вызывается нажатием правой клавиши мыши), либо из командной строки. Вызвать можно только те опции, которые предлагаются в командной строке.

Сделайте текущим слой с именем "Полилиния", отключите все слои, кроме "Полилиния" и "Чертеж".

Обведите выполненный в п.6 чертеж полилинией толщиной 1.0 мм. Толщина полилинии назначается опцией внутри команды **ПОЛИЛИНИЯ**.

Ввод точек удобнее осуществлять мышью, включив предварительно сетку, шаг и режим ортогональности.

Полилиния должна быть непрерывной замкнутой линией. Переключение от линейного участка к дуговому производится внутри команды **ПОЛИЛИНИЯ** опциями *дуга*, *вторая* (при выборе промежуточной точки на дуге), *линейный* (при переходе от дуги к прямолинейному участку).

Отдельно обведите внутреннюю окружность. Имейте в виду следующее: полилинией нельзя обвести сразу всю окружность, только дугу. Поэтому обведите сначала верхнюю полуокружность, а затем нижнюю, помня при этом, что дуга по умолчанию строится против часовой стрелки.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Тема: Основы компьютерной графики

**Цель** Научиться выбирать и редактировать объекты. Выполнять сопряжения и фаски.

**Оборудование:** Справочный материал, карточки с заданиями

**Справочный материал:** 1, 2.

### Содержание работы

#### 1. Организационный момент

- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Приветствие.
- Проверка готовности ребят к уроку

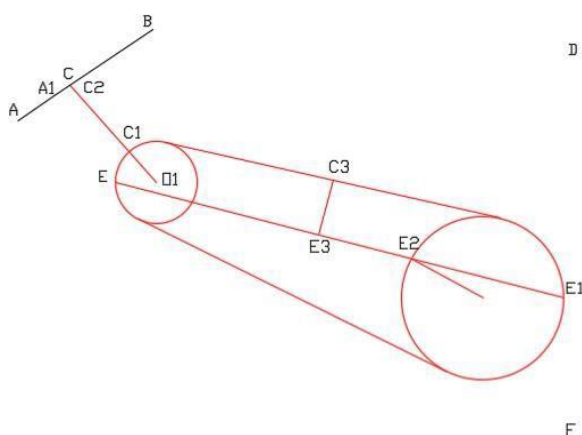
#### 2. Постановка темы и цели урока

#### 3. Повторение изученного материала

### ЗАДАНИЕ

#### Подготовительная часть работы


1. Создать новый слой с именем "Редакт", типом линии Continuous и любым цветом, отличным от цветов уже существующих слоев. Включить этот слой и сделать его текущим.
2. Создать новый слой "Полилиния1", с типом линии Continuous и любым цветом, отличным от цветов уже существующих слоев.
3. Отключить слой "Полилиния".
4. Провести отрезок АВ, как указано на чертеже (рис. 1 а).
5. Провести отрезок DГ вертикально.
6. Отключить лимиты.



## Основная часть работы

Вся работа выполняется согласно чертежу, приведенному на рис.1.

### Работа с командой УДЛИНИТЬ

7. Используя команду УДЛИНИТЬ, продлите линию  $O_1C_1$  до линии АВ следующим образом. Выберите пункт меню *Редактировать* □ *Удлинить*. (Или нажмите кнопку  на панели Редактирование). Последует диалог:

Выберите граничные кромки ...

УДЛИНИТЬ Выберите объекты или <выбрать все>: (Укажите мышкой на отрезок АВ, щелкните левой клавишей).

Выберите объекты или <выбрать все>: найдено: 1

УДЛИНИТЬ Выберите объекты: (Нажмите <Enter> или правую клавишу мыши, показывая, что выбор границ закончен).


Выберите удлиняемый (+Shift -- обрезаемый) объект или

УДЛИНИТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Отменить]: (Укажите на отрезок  $O_1C_1$  и нажмите левую клавишу мыши.)

УДЛИНИТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Отменить]: (Нажмите <Enter>, показывая, что выбор закончен).

При выполнении этой команды помните, что сначала выбирается примитив, служащий границей (здесь – отрезок АВ), и только потом объект для удлинения (здесь – отрезок  $O_1C_1$ ). Следите за командной строкой! Конец выбора – нажатие <Enter>, или правой клавиши мыши.

### Работа с командой ОБРЕЗАТЬ

8. Используя команду ОБРЕЗАТЬ, удалите отрезок  $E_1E_2$ . Выберите пункт меню *Редактировать* □ *Обрезать*. (Или нажмите кнопку  на панели инструментов) Последует диалог:

Выберите режущие кромки...

ОБРЕЗАТЬ Выберите объекты или <выбрать все>: (Укажите мышкой на окружность, внутри которой будет удаляться отрезок).

Выберите объекты или <выбрать все>: найдено: 1

Выберите объекты: (Щелкните правой клавишей мыши или нажмите <Enter>, показывая, что выбор границ закончен).

Выберите обрезаемый (+Shift -- удлиняемый) объект или

ОБРЕЗАТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/удалить/Отменить]: (Укажите на отрезок  $E_1E_2$  и нажмите левую клавишу мыши.)

ОБРЕЗАТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/удалить/Отменить]: (Щелкните правой клавишей мыши или нажмите <Enter>, выбор закончен).

**Следите за командной строкой!** Правила выполнения этой команды те же, что и предыдущей: сначала выбираются границы, затем объект (примитив), который хотите обрезать.

### Работа с командами СОПРЯЖЕНИЕ и РАЗОРВАТЬ



9. Используя команду СОПРЯЖЕНИЕ, сопрягите: радиусом 11 мм – отрезки  $C_3E_3 - E_3E$

радиусом 5 мм – отрезки  $C_3E_3 - E_3E_2$

**После вызова команды надо задать радиус сопряжения.** Для повторного вызова – правая клавиша мыши.

Сопряжение отрезков  $C_3E_3 - E_3E$

Попытайтесь выполнить сопряжение, вызвав команду *Редактиро-*

*вать*  *Сопряжение* из меню или кнопкой  с панели инструментов. Команда: `_fillet`



Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0.0000 Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/оБрезка/ Несколько]: Д <Enter>

Радиус сопряжения <0.0000>: 11 <Enter> (или щелчок правой кнопкой). Укажите левой клавишей мыши на сопрягаемые отрезки.

Убедитесь, что сопряжение выполняется неверно.

Отмените результаты работы.

Для правильного выполнения сопряжений разделите отрезок  $EE_2$  командой РАЗРОРВАТЬ В ТОЧКЕ на два отрезка в точке  $E_3$ .

Обязательно используйте объектную привязку "Пересечение" для указания точки разрыва. Разрыв выполняется следующим образом: меню *Редактиро- вать*  *Разорвать в точке* (кнопка  на панели инструментов), далее диалог:

Команда: `_break`


Выберите объект: Укажите прицелом на линию  $EE_2$  в любой ее точке, щелкните левой клавишей мыши.

Вторая точка разрыва или [Первая точка]: `_f`

Первая точка разрыва: Выберите привязку "Пересечение", укажите прицелом точку пересечения и щелкните левой клавишей мыши.

Вторая точка разрыва: `@`.

Проверьте правильность выполнения команды РАЗРОРВАТЬ В ТОЧКЕ. Щелкните левой клавишей мыши, указав на тот же отрезок. Вы увидите, что отмечена только одна его часть. В результате выполнения этой команды из одного примитива образовалось два.

Выполните сопряжение. Выберите из меню команду *Редактиро- вать*  *Сопряжение*, далее диалог:

Команда: `_fillet`

Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0.0000 Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/оБрезка/ Несколько]: Д <Enter>

Радиус сопряжения <0.0000>: 11 <Enter> (или правая клавиша мыши).

Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/оБрезка/ Несколько]: (Укажите мышью на отрезок  $C_3E_3$  и щелкните левой клавишей). Выберите второй объект или нажмите клавишу Shift при выборе, чтобы создать угол, или [Радиус]: (укажите  $E_3E$  и щелкните левой клавишей).

На этот раз сопряжение выполнилось верно.

Сопряжение отрезков  $C_3E_3 - E_3E_2$  выполните самостоятельно, задав радиус сопряжения 5 мм.

### **Работа с командой ФАСКА**

10. Используя команду ФАСКА выполнить фаску  $A_1C_2$  (по двум катетам) таким образом, чтобы  $A_1C=7$  мм,  $CC_2=4$  мм.

### **Порядок работы:**

Разорвите отрезок АВ в точке С командой РАЗРОРВАТЬ В ТОЧКЕ аналогично описанному выше.

Выполните фаску, используя команду **ФАСКА**.

Меню *Редактировать* ☐ *Фаска* или кнопка  на панели инструментов.

Команда: `_chamfer`

(Режим **С ОБРЕЗКОЙ**) Параметры фаски: Длина1 = 0.0000, Длина2 = 0.0000

<Enter>


Выберите первый отрезок или  
[Отменить/Полилиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод/Несколько]: Д <Enter>

Первая длина фаски <0.0000>: 7 <Enter> Вторая длина фаски <7.0000>:  
4 <Enter>

Укажите перекрестием на отрезок AC и щелкните левой клавишей мыши.  
Укажите перекрестием на отрезок O1C и щелкните левой клавишей мыши.

### **Обводка чертежа**

11. Сделайте текущим слой "Полилиния1".

Обвести чертеж полилинией, используя команду **ПОЛИЛИНИЯ** , так, как показано на рис.1 б. Толщину полилинии установить 1,0мм.

### **Работа с командой ЗЕРКАЛО и выбор объекта с помощью рамки**

13. Используя команду **ЗЕРКАЛО**, отразите чертеж относительно отрезка DF.

Меню *Редактировать* *Зеркало* или кнопка  на панели инструментов.

Эта команда потребует сделать выбор объектов для отражения, о чем даст сообщение в командной строке.

**Выбор осуществляется с помощью прямоугольной рамки, углы которой задаются щелчками мыши по диагонали. Если углы заданы слева направо, будут выбраны объекты, охваченные рамкой только полностью. Если углы заданы справа налево, будут выбраны объекты, полностью или частично попавшие в область, ограниченную рамкой.**

Команда: `_mirror`

**ЗЕРКАЛО** Выберите объекты: Укажите один из углов окна выбора, нажмите левую клавишу мыши.

Противоположный угол: Щелкните левой клавишей мыши в противоположном по диагонали углу окна выбора.

**ЗЕРКАЛО** Выберите объекты: Закончите выбор, нажав правую клавишу мыши. Первая точка оси отражения: (Установив привязку "Конечная точка", укажите прицелом точку на отрезке DF вблизи точки D)

Вторая точка оси отражения: (Установив привязку "Конечная точка", укажите прицелом точку на отрезке DF вблизи точки F).

Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Нет>: <Enter>.

Самостоятельно выполните построения согласно чертежам на рис.2, рис.3, Вспомогательные построения, показанные на рис.2 и рис.3 используются для построения сопряжения двух окружностей дугой заданного радиуса. Используйте вспомогательные построения на рис.2 для построения фигуры 1 (см. рис.3,4), а на рис.3 для построения фигуры 2 (см.рис.4).

Фигура 1 на рис.4 получена при помощи команды **ПОЛИЛИНИЯ**. Для рисования вспомогательных построений использовались команды **КОПИРОВАТЬ** и *Рисование* ☐ **КРУГ** ☐ *Две точки касания, радиус*. Для вспомогательных построений фигуры 2 использовалась команда **ЗЕРКАЛО**.

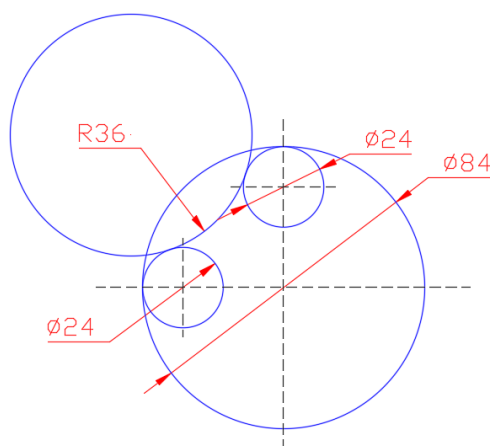


Рис.2.

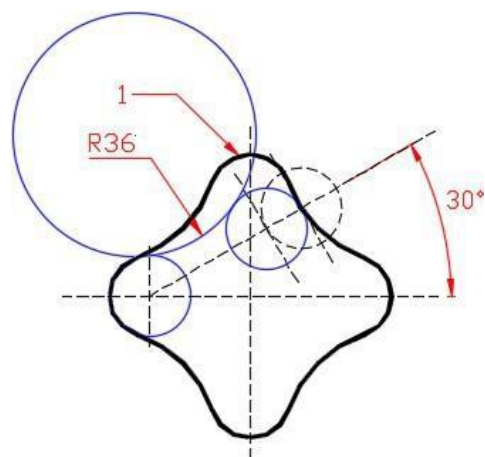


Рис.3.


Для построения фигур 3, 4, показанных на рис.4 пользуйтесь командой СМЕЩЕНИЕ .

Рис.4.

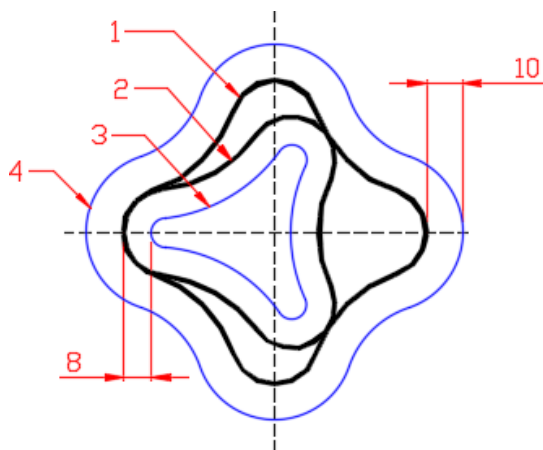
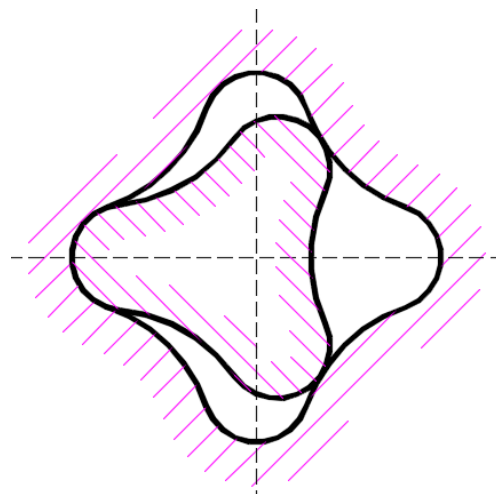


Рис.5.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

Тема: Основы компьютерной графики

**Цель** изучение методики работы с графическим редактором **P-CAD Schematic**; приобретение навыков создания и оформления электрических схем

**Оборудование:** Справочный материал, карточки с заданиями

**Оборудование:** ПК, ПО компас 3D.

**Справочный материал:** 1, 2.

### Содержание работы

#### 1. Организационный момент

- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Приветствие.
- Проверка готовности ребят к уроку

#### 2. Постановка темы и цели урока

#### 3. Повторение изученного материала

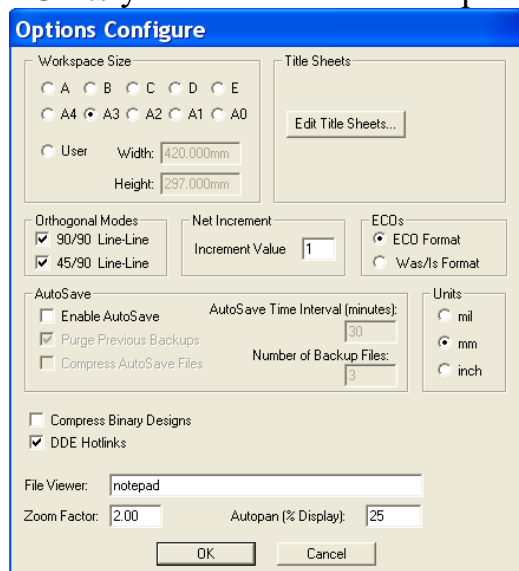
### ЗАДАНИЕ 1 СОЗДАНИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ

Сформировать фрагмент схемы электрической принципиальной, представленной на рис. 1.2.

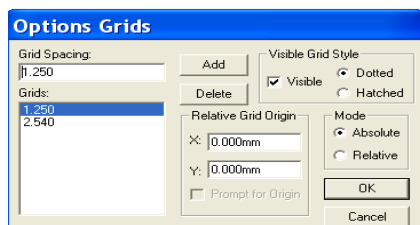
Запустить графический редактор P-CAD Schematic.

Настроить конфигурацию графического редактора. Для этого необходимо:

В меню Options щелкнуть ЛК по строке Configure. Появится диалоговое окно OptionsConfigure. В области WorkspaceSize «выбрать» формат A3 или через кнопку User в окне Width задать размер 420 мм, а в окне Height — 297 мм. В поле Units установить миллиметры — mm как основную



систему единиц (рис. 5.2.1). Нажать кнопку ОК





Установку элементов и проведение электрических цепей на одной линии удобно выполнять, пользуясь курсором в форме большого перекрестья. Для этого надо выполнить команды Options/Display( Установка экрана). В открывшемся одноименном окне перейти на закладку Miscellaneous (Разнообразные) и в поле CursorStyle выбрать LargeCross (рис. 5.2.2, б).

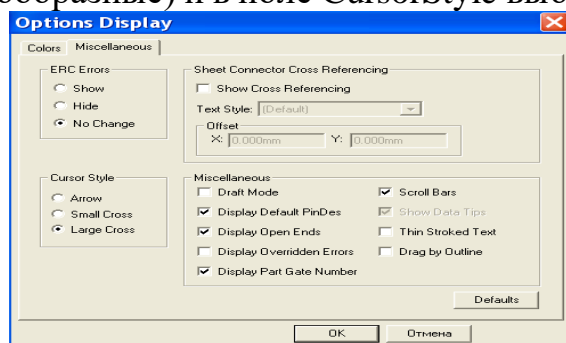


Рисунок 5.2.2, б

Настроить вид основной надписи. Для этого вновь в меню Options щелкнуть ЛК по строке Configure. В появившемся окне OptionsConfigure нажать на панель EditTitleSheets. Откроется окно настроек основной надписи. В области TitleBlock нажать кнопку Select. Появится стандартное диалоговое окно Windows для загрузки файла с основной надписью. Открыть папку Titles.

Загрузить файл с именем A3.ttl, нажать кнопку Modify (рис. 5.2.3), а затем Close. Нажать кнопку ОК. эта операция требуется для выполнения чертежа схемы на листе со штампом. Если цель работы – получение печатной платы без оформления документации, то можно пропустить.

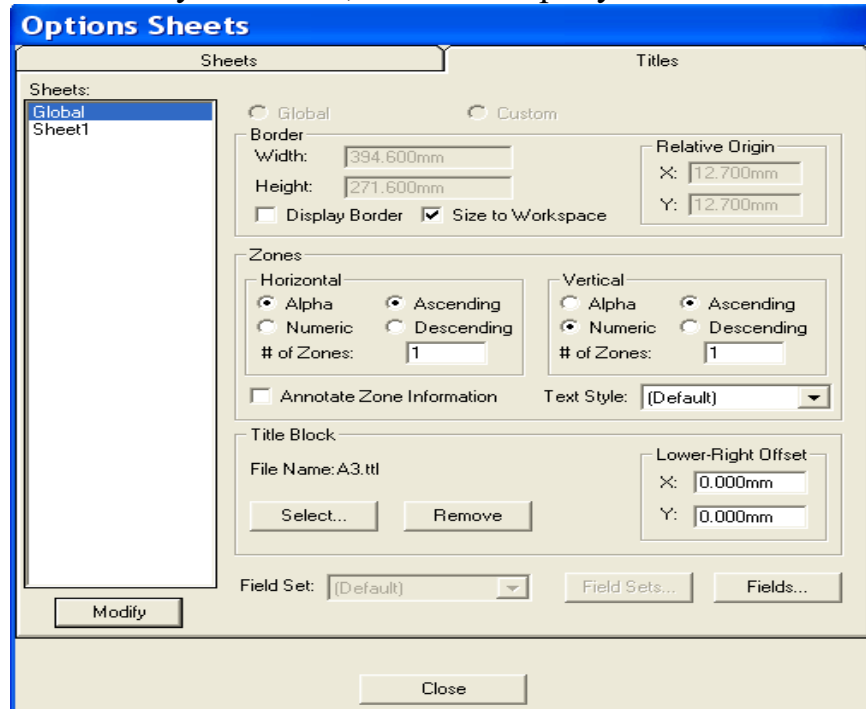


Рисунок 5.2.3

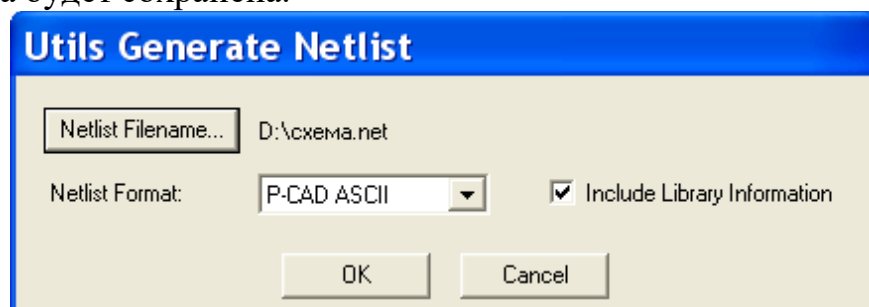
Для записи сформированной схемы выполнить команды File/SaveAs. Откроется диалоговое окно SaveAs, в котором необходимо указать папку для хранения проекта. Если такая папка не была создана ранее, то ее можно создать под именем

«Проект». После этого открыть папку «Проект» и в строке «Имя файла» набрать «Схема». Щелкнуть по панели «Сохранить».

Для упаковки схемы на печатную плату (размещения на ПП корпусов ЭРЭ с указанием электрических связей между ними в соответствии с принципиальной схемой) ее надо записать в виде списка соединений. Последний включает в себя список ЭРЭ и цепей с указанием номеров выводов ЭРЭ, к которым они подключены.

Для этого в меню Utils выполнить команду GenerateNetlist. В открывшемся окне нажать на панель NetlistFilename, которая позволяет назначить имя выходного файла. В открывшемся стандартном окне Windows указать папку

«Проект» и имя файла списка соединений — «Схема». Нажать кнопку ОК. В открывшемся списке NetlistFormat необходимо выбрать формат P-CAD ASCII (он передает атрибуты схем на ПП) и нажать кнопку ОК (рис. 5.2.20). Схема будет сохранена.



Процедура создания схемы электрической принципиальной завершена. Можно приступить к размещению ЭРЭ на печатной плате.



## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6**

Тема: Основы компьютерной графики

### **Цель:**

Научиться использовать поисковые службы Интернет и поисковые серверы для поиска необходимой информации.

Изучить типы поисковых серверов, язык запросов поискового сервера и технологию поиска

**Оборудование:** Справочный материал, карточки с заданиями

**Справочный материал:** 1, 2.

### **Содержание работы**

#### **1. Организационный момент**

- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Приветствие.
- Проверка готовности ребят к уроку

#### **2. Постановка темы и цели урока**

#### **3. Повторение изученного материала**

**Основные понятия:** Поиск информации в Интернете осуществляется с помощью специальных программ, обрабатывающих запросы — информационно-поисковых систем (ИПС). Существует несколько моделей, на которых основана работа поисковых систем, но исторически две модели приобрели наибольшую популярность — это поисковые каталоги и поисковые указатели. Поисковые каталоги устроены по тому же принципу, что и тематические каталоги крупных библиотек. Они обычно представляют собой иерархические гипертекстовые меню с пунктами и подпунктами, определяющими тематику сайтов, адреса которых содержатся в данном каталоге, с постепенным, от уровня к уровню, уточнением темы. Поисковые каталоги создаются вручную. Высококвалифицированные редакторы лично просматривают информационное пространство WWW, отбирают то, что по их мнению представляет общественный интерес, и заносят в каталог. Основной проблемой поисковых каталогов является чрезвычайно низкий коэффициент охвата ресурсов WWW. Чтобы многократно увеличить коэффициент охвата ресурсов Web, из процесса наполнения базы данных поисковой системы необходимо исключить человеческий фактор — работа должна быть автоматизирована.

- Автоматическую каталогизацию Web-ресурсов и удовлетворение запросов клиентов выполняют поисковые указатели. Работу поискового указателя можно условно разделить на три этапа:

- сбор первичной базы данных. Для сканирования информационного пространства WWW используются специальные агентские программы — черви, задача которых состоит в поиске неизвестных ресурсов и регистрация их в базе данных;

- индексация базы данных — первичная обработка с целью оптимизации поиска. На этапе индексации создаются специализированные документы — собственно поисковые указатели;

- рафинирование результирующего списка. На этом этапе создается список ссылок, который будет передан пользователю в качестве результирующего. Рафинирование результирующего списка заключается в фильтрации и ранжировании результатов поиска. Под фильтрацией понимается отсев ссылок, которые нецелесообразно выдавать пользователю (например, проверяется наличие дубликатов). Ранжирование заключается в создании специального порядка представления результирующего списка (по количеству ключевых слов, сопутствующих слов и др.).

В России наиболее крупными и популярными поисковыми указателями являются:

- «Яндекс» ([www.yandex.ru](http://www.yandex.ru))
- «Рамблер» ([www.rambler.ru](http://www.rambler.ru))
- «Google» ([www.google.ru](http://www.google.ru))
- «Апорт2000» ([www.aport.ru](http://www.aport.ru))

**Упражнение 1. Освоение элементарных приемов поиска информации в сети Интернет.** Цель упражнения: Изучение интерфейса, назначения и особенностей поисковых WWW-серверов. Разъяснение понятия «запрос», отличие запроса от вопроса. Задание: Найти, как называется самое большое пресноводное озеро в мире. Порядок выполнения.

- Запустить обозреватель MS InternetExplorer.
- В адресной строке набрать адрес поискового WWW-сервера.
- Открыть новое окно браузера, выполнив последовательность команд в главном меню **Файл - Создать - Окно** или использовав сочетание клавиш **Ctrl+N**.

- Повторить п.п. 2, 3 не менее четырех раз. В разные окна браузера загрузите главные страницы поисковых машин.

- Сравнить интерфейсы поисковых WWW-серверов.

Примечание. Для оптимальной и быстрой работы с поисковыми системами существуют определенные правила написания запросов. Подробный перечень для конкретного поискового сервера можно, как правило, найти на самом сервере по ссылкам **Помощь, Подсказка, Правила составления запроса** и т.п.

- С помощью справочных систем познакомьтесь с основными средствами простого и расширенного поиска.

- Организуйте поиск, заполните таблицу и прокомментируйте результаты поиска:

Ключевая фраза	Результаты поиска			
	Yan dex	Goo gle	Ra mbler	Апо рт
информационные технологии в образовании				
"информационные технологии в образовании"				

педагогические технологии личностно-ориентированного обучения				
---	--	--	--	--

- Дополните таблицу самостоятельно построенными запросами.
- Познакомьтесь с избранными документами и оцените их релевантность (смысловое соответствие результатов поиска указанному запросу). Организуйте поиск интересующей Вас информации и внесите результаты в таблицу.

- Сравнить результаты поиска (только первые блоки) всех серверов и прокомментировать их. Примечание. Для многократного дублирования одного и того же запроса (и «чистоты» эксперимента), необходимо воспользоваться буфером обмена Windows. При анализе интерфейса поисковых WWW-серверов обратить внимание не только на окна запросов и кнопку Пуск (Старт, Начать, Искать, Go и т.д.), но и на ссылки о помощи (Помощь, Help, Как искать, Как сформировать запрос и т.д.).

**Упражнение 2. Поиск образовательных сайтов. Цель упражнения:** Освоение приёмов поиска информации через каталоги и применения средств простого поиска. **Задание:** Найти сайты физико-математических школ с помощью тематического поискового каталога. **Примечание:** Поскольку каждый поисковый ресурс, имея общие принципы построения, обладает своими особенностями, рассмотрим два возможных варианта поиска через каталоги.

Порядок выполнения.

- В интерфейсе поисковой системы найти список тематических категорий и, продолжая погружаться в тему поиска, дойти до списка конкретных Web-страниц.
- Если список страниц небольшой, выбрать среди них те ресурсы, которые лучше подходят для решения поставленной задачи. Если список ресурсов достаточно велик, необходимо в форме для поиска в строку ввода внести список ключевых, для уточнения поиска.

**1 вариант.** Поиск в каталоге LIST.RU.

- Запустить обозреватель MS InternetExplorer.
- Ввести адрес <http://www.list.ru> в адресную строку обозревателя.
- В списке категорий перейти последовательно по следующим ссылкам Образование - Наука - Школы - Физико-математические школы:

В результате мы получили список 20 физико-математических школ (Данные на 11 марта 2003 года. Ваши результаты могут быть несколько другими, поскольку информация в Интернет меняется очень быстро). Каждая строка списка – гипертекстовая ссылка, перейдя по которой, можно просмотреть заинтересовавший вас школьный сайт.

**2 вариант.** Поиск в каталоге WWW.RU.

1. Запустить обозреватель MS InternetExplorer.
2. Ввести адрес <http://www.www.ru> в адресную строку обозревателя.
3. В форме для поиска перейти на русскоязычную версию сайта: щёлкнуть по ссылке Русская версия.

4. В форме для поиска убрать флажок Искать в английской версии (поскольку мы хотим найти русскоязычную информацию), щёлкнув мышкой по галочке в соответствующем окошке (галочка должна исчезнуть).

5. В списке категорий перейти последовательно по следующим ссылкам (разделам) Наука и образование - Образовательные учреждения. В разделе Образовательные учреждения список категорий отсутствует. В данном разделе представлены 582 ссылки на сайты образовательных учреждений (Данные на 11 марта 2003 года. Ваши результаты могут отличаться, поскольку информация в Интернет меняется очень быстро). Для выбора среди них сайтов физико-математических школ (поскольку просмотреть все 582 ссылки просто невозможно) необходимо произвести уточнение поиска.

6. Для уточнения параметров поиска сделаем следующие действия:

- ввести в строку на форме для поиска ключевые слова, разделяя их написание пробелом: школа физика математика;
- в форме для поиска под строкой ввода ключевых слов поставить флажок Искать в текущем разделе и убрать флажок Искать в английской версии;
- нажать кнопку Поиск для инициализации процесса поиска.

**Упражнение 3. Освоение приемов поиска в различных поисковых системах. Цель упражнения:** Освоение приёмов поиска информации с помощью поисковой машины, формирование группы слов для организации простого поиска. Задание: Найти биографию министра образования Российской Федерации Филиппова В.М. с помощью поисковой системы Google.Ru.

Порядок выполнения.

- Запустить обозреватель MS InternetExplorer.
- В адресной строке набрать адрес поисковой системы <http://www.google.ru> и инициализировать процесс загрузки ресурса.
- В интерфейсе начальной страницы поисковой системы Google.Ru найти форму для поиска и строку ввода запроса. Щелчком левой клавишей мыши по строке установить в ней курсор и напечатать: биография Филиппов министр.
- Инициализировать процесс поиска в поисковой системе, нажав на кнопку Поиск в Google.

По результатам нашего запроса поисковой системой Google.Ru было выдано 223 документа, расположенных по релевантности, где первая по списку ссылка представляла собой точный ответ по нашему запросу (Данные на 11 марта 2003 года. Ваши результаты могут быть несколько другими, поскольку информация в Интернет меняется очень быстро).

- Просмотреть результаты поиска и найти среди них наиболее подходящие (релевантные) вашему запросу.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7**

Тема: Основы компьютерной графики

**Цель** — изучение методики работы с графическим редактором P-CAD PCB;

приобретение навыков при решении задачи формирования чертежей средствами AutoCAD

Перевод чертежей из программы P-CAD в AutoCAD

Для последующей печати созданных в P-CAD схем электрических принципиальных их

Необходимо экспортировать в пакет AutoCAD.

**Оборудование:** Справочный материал , карточки с заданиями

**Оборудование:** ПК, ПО компас 3D.

**Справочный материал:**1,2.

### **Содержание работы**

#### **1. Организационный момент**

- Проверка готовности учащихся к уроку.
- Приветствие.
- Проверка готовности ребят к уроку

#### **2. Постановка темы и цели урока**

#### **3. Повторение изученного материала**

### **Задание 1**

Ниже приведен порядок экспорта файлов формата \*.sch, созданных в P-CAD, в файлы формата

\*.dxf программы AutoCAD:

1) выполнить команду File/DXF Out;

2) в появившемся окне File DXF Out установить требуемые единицы измерения и режим преобразования:

- Draft – режим черновика;
- Include Title Sheet – добавить в передачу рамку;
- Include True Type Fonts – добавить шрифты True Type.

3) с помощью кнопки DXF Filename указать имя конечного файла.

4) выделить лист Sheet1; нажать кнопку ОК;

5) результат экспорта – файл формата \*.dxf, который поддерживается пакетом AutoCAD.

6) Приведение экспортированной схемы к требованиям ГОСТ 2.702–75 ЕСКД. Правила

выполнения электрических схем осуществляется при помощи инструментов Explode Move редактор

текста, Quick Select (для быстрого выделения однотипных объектов: Tools/Quick Select) и др. Средствами

AutoCAD удобно также создавать рамки формата и другие необходимые элементы чертежа.

Для формирования законченных чертежей и для удобства печати нужно перевести чертежи печатной

платы из программы P-CAD в AutoCAD. Для этого используется исходный PCB-файл проекта, из которого

будет взята информация, преобразована в файл формата DXF и далее воспроизведена в программе

AutoCAD. Необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1) запустить программу P-CAD PCB, вывести на рабочее поле проект, выполнить File/Export/DXF. В

DXF Filename (Имя файла в формате DXF) указано имя файла проекта, но с другим расширением;

2) выбрать в окне Layers (Слои) только все слои;

3) установить флажок в окне Output Drill Symbols (Показать символы отверстий) и установить флажок

в зоне DXF Units (Размеры) – mm. Если не произвести эту установку, то в дальнейшем могут быть

сложности с простановкой размеров на чертеже;

4) остальные установки использовать по умолчанию;

5) закрыть программу P-CAD PCB, так как процесс преобразования закончен;

6) запустить программу AutoCAD 2002;

7) открыть файл с расширением .dxf и без каких либо изменений скопировать в буфер обмена Copy to

Clipboard (Запись в буфер);

8) предварительно установить формат размера чертежа;

9) в формат вставить чертеж, записанный в буфере обмена: Paste From Clipboard (Извлечь из буфера обмена);

10) расчленить объекты при помощи команды Explode (Расчленить). Эту операцию повторить

несколько раз, так как проект и входящие составные части на нескольких уровнях записаны в виде блоков.

Операцию можно считать полностью завершенной, если при очередном расчленении не обнаружены

никакие изменения;

11) перенести весь чертеж на слой, предназначенный для основных линий чертежа. Для этого

выделить весь чертеж, щелкнуть указателем мыши на панели свойств объектов в окне Layers (Слой) и

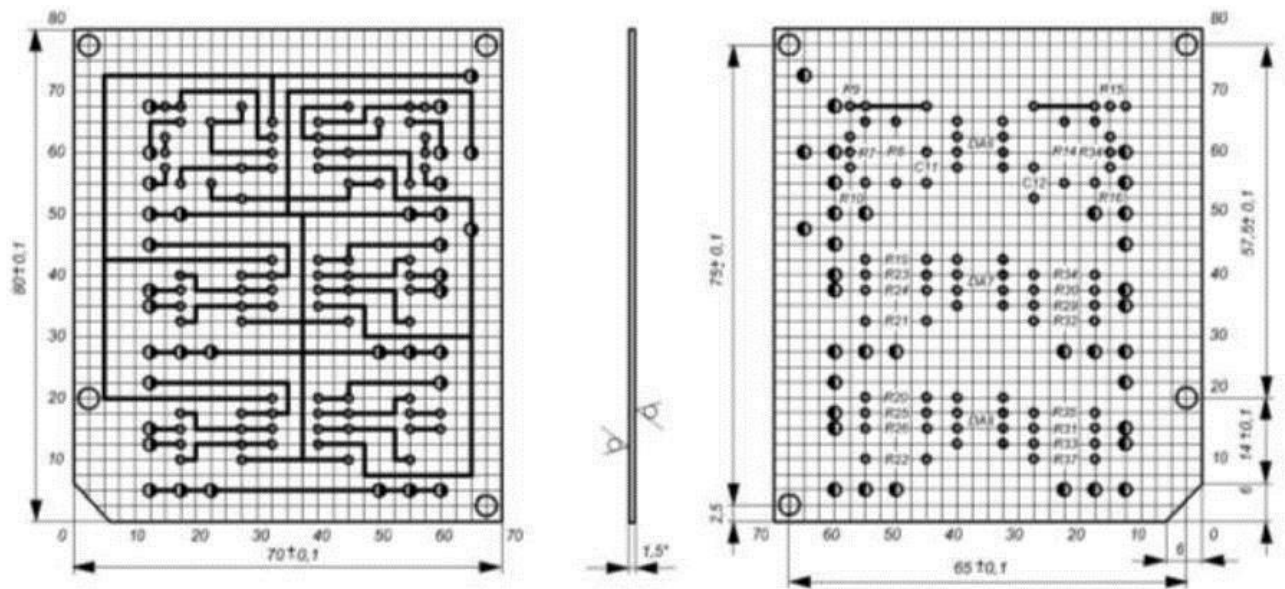
указать слой, на который необходимо перенести чертеж;

Остальные действия по нанесению размеров и оформлению чертежа делаются приемами работы с

программой AutoCAD 2002.

12) остальные действия по нанесению размеров и оформлению чертежа делаются стандартными

средствами AutoCAD.



**Вывод:** в ходе лабораторной работы изучены методики работы с графическим редактором P-CAD PCB; приобретены навыки при решении задачи формирования чертежей средствами AutoCAD.

## Информационное обеспечение обучения

### Печатные и электронные издания

#### Основные учебные издания:

1. Прохорский, Г.В. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие / Прохорский Г.В. — Москва: КноРус, 2021. — 271 с. — ISBN 978-5-406-08016-0. — URL: <https://book.ru/book/938649>
2. Молочков, В. П. Microsoft PowerPoint 2010: учебное пособие / В. П. Молочков. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 277 с. — ISBN 978-5-4497-0291-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/89411>

#### Дополнительные учебные издания:

3. Петлина, Е. М. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие для СПО / Е. М. Петлина, А. В. Горбачев. — Саратов: Профобразование, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-1113-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104886>

#### Интернет ресурсы

4. <http://www.edu.ru>
5. <http://inf.1september.ru>
6. <http://www.ipospb.ru/journal>
7. <http://www.it-education.ru>
8. <http://www.5byte.ru>

#### Электронно-библиотечная система:

9. ЭБС «elibrary», ООО «РУНЭБ»
10. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Ар Медиа»
11. ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань».
12. ЭБС «PROФобразование»
13. ЭБС «Book.ru»