Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Дмитровский техникум»

ОДОБРЕНО
на заседании ЦК
общепрофессиональных и
специальных дисциплин
«30» августа 2021 г.
Председатель ЦК
_____ /М.В.Горлова/

Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора по УМР
« 30 » августа 2021 г.
_____ /Н.Е. Горюшкина/

Методические рекомендации

по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы

по учебной дисциплине

ОП. 1 Инженерная графика

для специальности

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

г. Дмитров, 2021

Разработчик: Горлова Марина Владимировна, преподаватель общепрофессиональных дисциплин ГБПОУ МО «Дмитровский техникум»

Рецензент: Кривчанская Ольга Алексеевна, преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ МО «Дмитровский техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка....4
2. Структура и содержание внеаудиторной самостоятельной работы....5
3. Характеристика внеаудиторной самостоятельной работы....5
4. Задания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов....6
Самостоятельная работа № 1....6
Самостоятельная работа № 2....7
Самостоятельная работа № 3....8
Основные требования к оформлению графических работ....10
Основные требования к оформлению практических работ....11
Приложение 1....13
Приложение 2....17
Приложение 3....17

1. Пояснительная записка

Методические указания к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Инженерная графика» предназначены для студентов специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Методические рекомендации содержат задания для внеаудиторной самостоятельной работы, указания по их выполнению, рекомендации по распределению времени и критерии оценки, список источников.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для студентов позволяют дать чёткие инструкции по выполнению различных видов самостоятельной работы, рекомендации по построению режима работы, возможности консультирования у преподавателя. В методических рекомендациях указываются критерии оценивания самостоятельной работы студентов и перспективы использования накопленных материалов.

Цель методических указаний: оказание помощи студентам в выполнении внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине Инженерная графика.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью образовательного процесса и рассматривается как организационная форма обучения.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу по дисциплине, находит отражение в рабочих программах учебных дисциплин с распределением их по разделам и темам.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубления и расширения теоретических знаний;

формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений;
- формирование профессиональной компетентности будущего специалиста.

Самостоятельная внеаудиторная работа выполняется обучающимися в свободное от основных занятий время в произвольном режиме.

Эта форма организации обучения является логическим продолжением аудиторных занятий, которые проводятся по заданию преподавателя. Этот вид учебной деятельности направлен на развитие способности самообразования.

2. Структура и содержание внеаудиторной самостоятельной работы

№	Разделы и темы рабочей программы	Содержание задания ВСР	Формируемые общие и профессиональные компетенции	Количество часов
1	***Раздел 1 Геометри ческое черчение*** ***Тема:*** Деление окружности на равные части	Построение вписанных правильных многоугольников способами деления окружности на три, четыре, пять, шесть, семь, восемь, двенадцать равных частей на формате А3	ОК01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.3	2
2	***Раздел 2 Проекционное черчение*** Тема: Аксонометрические проекции окружности	Изображение окружности в прямоугольной изометрической проекции на формате А4	ОК01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.3	2
3	***Раздел 5. Системы автоматизированного проектирования*** ***Тема:*** Выполнение простейших геометрических построений в программе Компас - 3D	Выполнение практической работы по выполнению геометрических построений в программе Компас - 3D	ОК01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.3, ПК 6.3	4
Итого:				8

3. Характеристика внеаудиторной самостоятельной работы

Инженерная графика — дисциплина, которая предполагает решение различных задач графическим способом с использованием чертежных инструментов. Умение выполнять и читать чертежи является важным показателем подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности

Не все построения по дисциплине «Инженерная графика» оформляются в виде графических работ. Будущие специалисты должны уметь работать в графических редакторах, например «Компас - 3D».

После того, как студенты выполнили графическую работу с помощью чертежных инструментов, им предлагается выполнять чертежи в электронном виде.

Виды заданий для самостоятельной внеаудиторной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, должны учитывать специфику специальности изучаемой дисциплины, индивидуальные особенности обучающихся.

Изучение программного материала должно способствовать формированию у

обучающихся общих компетенций и практических умений.

Методика выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Перед выполнением самостоятельной работы следует найти предложенную преподавателем литературу.
2. Изучить имеющуюся литературу в электронном или печатном виде, прочитать материалы лекций и практических занятий по теме.
3. Изучить данные методические рекомендации.
4. Получить у преподавателя задание.
5. Оформить работу в соответствии с требованиями преподавателя.
6. Сдать самостоятельную работу преподавателю, предварительно ответив на вопросы для самоконтроля.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проводиться в форме проверки графической работы и в форме проверки практической работы.

4. Задания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа №1

Цель работы: приобретение практических навыков в построении деления окружности на равные части с помощью циркуля.

1	Тема внеаудиторной самостоятельной работы	***Деление окружности на равные части***
2	Форма выполнения	*Выполнение графической работы на формате А3*
3	Источники	*А. М.Бродский, Э.М. Фазлулин, В. А.Халдинов, Инженерная графика: учебник для студентов учреждений сред.проф.образования, 11 - е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018 - 400* с.
4	Методические рекомендации	*Приложение 1*
5	Форма проверки	*Проверка графической работы*
6	Критерии оценки	Оценка «отлично» выставляется за: оформление и содержание чертежа, соответствующее требованиям ЕСКД;

		выполнение работы в соответствии с заданием; аккуратность и эстетику чертежа. Оценка «хорошо» выставляется за: незначительные нарушения требований ЕСКД в оформлении чертежа; неаккуратное выполнение чертежа. Оценка «удовлетворительно» выставляется за: неоднократные нарушения требований ЕСКД при оформлении чертежа, выполнении изображений и простановке размеров; незначительные отклонения от задания; неаккуратное выполнение чертежа.

Самостоятельная работа №2
Цель работы: приобретение практических навыков в построении аксонометрических проекций окружности.

1	Тема внеаудиторной самостоятельной работы	**Аксонометрические проекции окружности**
2	Форма выполнения	*Выполнение графической работы на формате А4*
3	Источники	*А. М.Бродский, Э.М.Фазлулин, В.А.Халдинов, Инженерная графика: учебник для студентов учреждений сред.проф.образования, 11 - е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018 - 400* с.
4	Методические рекомендации	*Приложение 2*
5	Форма проверки	*Проверка графической работы*
6	Критерии оценки	Оценка «отлично» выставляется за: оформление и содержание чертежа, соответствующее требованиям ЕСКД; выполнение работы в соответствии с заданием; аккуратность и эстетику чертежа. Оценка «хорошо» выставляется за: незначительные нарушения требований ЕСКД в

		оформлении чертежа; неаккуратное выполнение чертежа. Оценка «удовлетворительно» выставляется за: неоднократные нарушения требований ЕСКД при оформлении чертежа, выполнении изображений и простановке размеров; незначительные отклонения от задания; неаккуратное выполнение чертежа.

Самостоятельная работа №3
Цель работы: приобретение практических навыков в выполнении простейших геометрических построений в программе Компас - 3D.

1	Тема внеаудиторной самостоятельной работы	***Выполнение простейших геометрических построений в программе Компас — 3D***
2	Форма выполнения	*Выполнение практической работы*
3	Источники	*В.Н. Аверин, Компьютерная инженерная графика: учебное пособие для студентов учреждений сред.проф.образования, 8- е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. - 224 с.*
4	Методические рекомендации	*Приложение 3*
5	Форма проверки	*Проверка практической работы*
6	Критерии оценки	Оценка «отлично» ставится, если: выполнены все этапы построений в компьютерной программе; работа выполнена полностью и получен требуемый результат работы; оценка «хорошо» ставится, если: работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы в программе в рамках поставленной задачи; правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %), допущено не более трех ошибок; работа выполнена полностью, но использованы наименее

		оптимальные подходы к решению поставленной задачи; оценка «удовлетворительно» ставится, если: работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы на компьютере, требуемыми для решения поставленной задачи; оценка «неудовлетворительно» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Рабочей программой по дисциплине «Инженерная графика» предусматривается выполнение графических работ.

Индивидуальный вариант задания назначается студенту по порядковому номеру в списке группы.

Задание выполняется на листах формата А4 или А3 (что указывается дополнительно в каждом задании) по ГОСТ2.301-68. Построения выполняются в масштабе.

На каждом листе выполняют рамку в соответствии со стандартом (Рис. 1). В правом нижнем углу выполняется основная надпись по ГОСТ 2.104-68 (Рис.2).

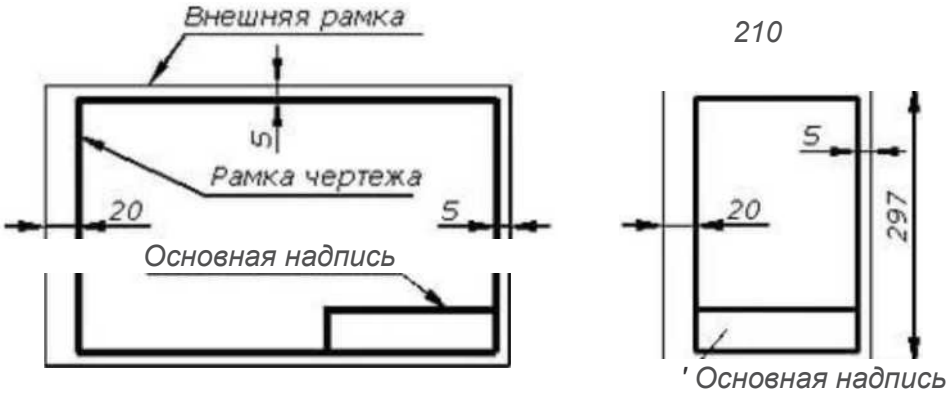


Рис. 1- Размеры рамки

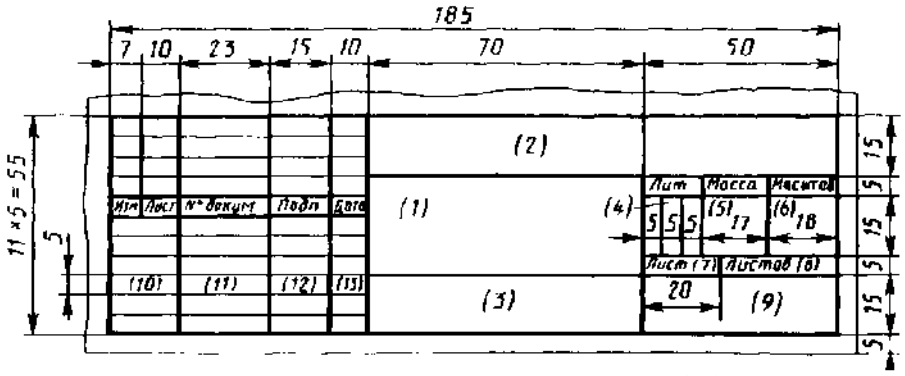


Рис. 2- Основная надпись ГОСТ 2.104-68

В графах основной надписи (номера граф показаны в скобках) указывают:

1 - наименование задания или изделия. Наименование изделия записывают в именительном падеже единственного числа, оно должно соответствовать технической терминологии и излагаться кратко. В тех случаях когда, наименование составлено из нескольких слов, существительное занимает первое порядковое место, например: «Колесо зубчатое»;

2- обозначение номера чертежа;

3- обозначение материала детали (заполняется на рабочих чертежах деталей контрольно-графических работ в разделе «Машиностроительное черчение»)

4- литера деталей (для учебных чертежей -У);

5- масса изделия;

6- масштаб изделия на чертеже;

7- порядковый номер листа (если чертёж выполнен на одном листе, графу не заполняют);

8- общее число листов чертежей данного изделия (графу заполняют только на первом листе);

9- наименование учебного заведения и номер группы (ДТ СП№, 22 ТОРДА);

10- характер работы, выполняемой студентом (1-ая строка - «Разработал», 2-ая строка «Проверил»);

11- фамилия студента, фамилия преподавателя;
12- подписи студента и преподавателя в соответствии со строкой;
13- дата подписания чертежа.

Структура обозначения чертежа:
- характер задания и номер работы;
- шифр специальности;
- номер варианта;
- год;

Пример: ГЧ. 23.02.07.22. 09.2022
ГЧ - геометрическое черчение; 23.02.07 - шифр специальности, 22 - номер группы; 09- номер варианта (по списку группы); 2022 год.

Задания выполняются карандашом, чертежными инструментами (исключения составляют эскизы) с соблюдением требований к линиям чертежа по ГОСТ.

Графические работы студент предоставляет на проверку преподавателю лично. После рецензирования работа возвращается студенту для доработки и исправления ошибок в соответствии с замечаниями. Преподаватель засчитывает работу после собеседования по графической работе со студентом, указывает дату и ставит подпись.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Рабочей программой по дисциплине «Инженерная графика» предусматривается выполнение практических работ в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3И

КОМПАС-3И - профессиональная система трехмерного твердотельного моделирования, обладающая всеми возможностями универсального графического редактора по созданию 3-мерных моделей и плоских чертежей любого уровня сложности и поддерживающая все российские стандарты.

Система КОМПАС-3И разработана для операционной системы Windows и использует все ее возможности и преимущества для удобства работы пользователя.

Система состоит из двух частей: модуля плоского черчения и модуля трехмерного твердотельного моделирования. С ее помощью можно создавать два основных типа документов: фрагменты и чертежи. Фрагмент представляет собой лист неограниченных размеров без элементов оформления листа. Чертеж - лист заданного формата с рамкой и основной надписью.

Чертежи могут быть двух видов: плоский чертеж, содержащий двухмерное изображение изделия и трехмерная модель, содержащая объемное изображение изделия.

Система проектирования КОМПАС в полной мере отвечающая этим требованиям Единой системе конструкторской документации.

Практические работы направлены на овладение студентами умений решения стандартных задач и приобретение навыков практических действий.

Основные требования к содержанию практических работ:

— соответствие содержания практических заданий изученному теоретическому материалу учебной дисциплины;
— максимальное приближение содержания практических заданий к реальной действительности;
— поэтапное формирование умения, т.е. движение от знания к умению, от простого умения к сложному;

— использование последних версий программного обеспечения.

В процессе выполнения практических работ обучающиеся расширяют и углубляют

знания по изучаемым темам, проверяют их достоверность, учатся работать с прикладным программным обеспечением и аппаратными средствами компьютера.

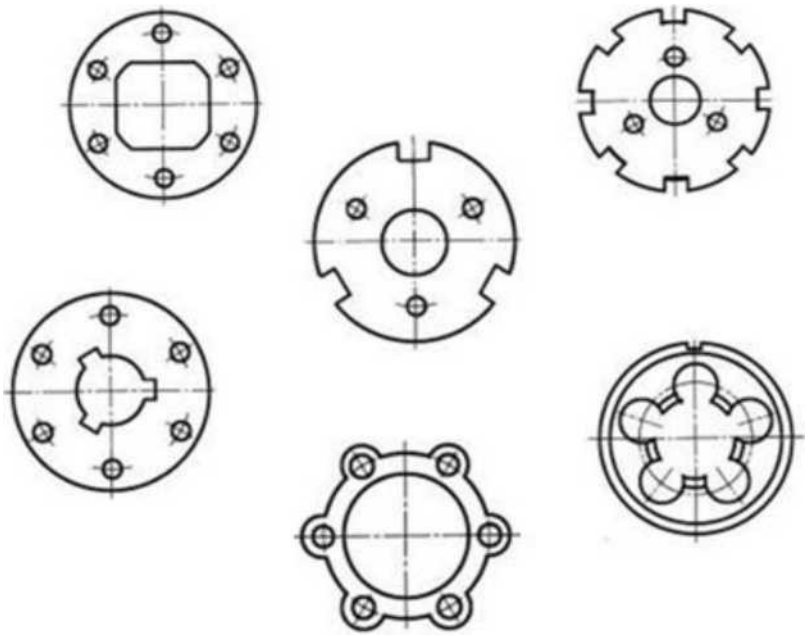
Практические работы являются связующим звеном между теорией и практикой, способствуют развитию самостоятельности, эффективно содействуют формированию специальных знаний и умений.

Практические работы способствуют формированию технического мышления обучающихся и повышают их профессиональный уровень. Практические работы у обучающихся вызывает большой интерес исследовательского характера.

Практические работы студент отправляет на проверку преподавателю. После проверки преподаватель указывает на ошибки, если оно имеются и отправляет работу студенту на доработку.

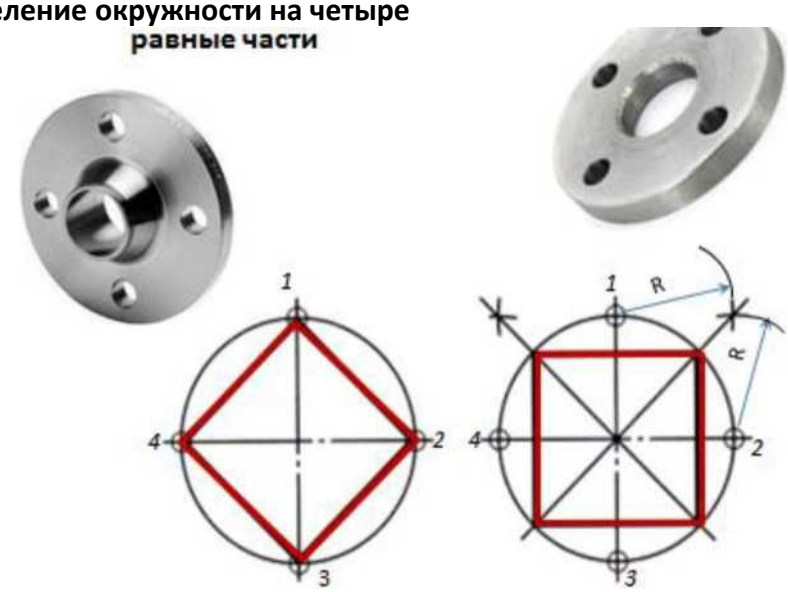
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Задание: Выполнить чертеж деталей по произвольным размерам



Методические указания

Деление окружности на четыре



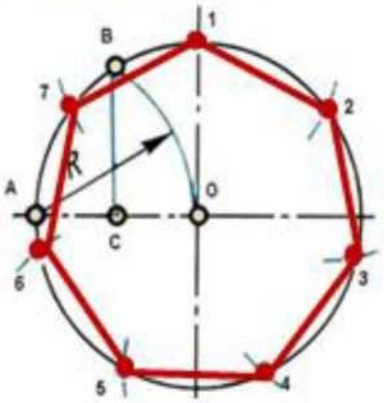
Деление окружности на шесть равных частей

Деление окружности на семь равных частей

Из точки **A** радиусом, равным радиусу окружности R, следует провести дугу, которая пересечет окружность в точке **B**.

Из точки **B** опустить перпендикуляр на горизонтальную осевую точку, получив точку **C**.

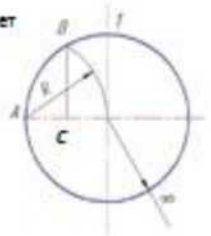
Длина отрезка **BC** является стороной семиугольника.
Следует отложить длину отрезка **BC**, как хорду, по данной окружности от точки **1**, получив остальные вершины семиугольника.



Деление окружности на пять равных частей

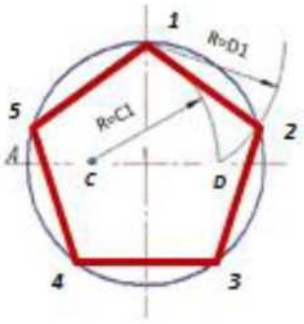
Из точки **A** радиусом, равным радиусу окружности R, следует провести дугу, которая пересечет окружность в точке **B**.

Из точки **B** опустить перпендикуляр на горизонтальную осевую точку, получив точку **C**.

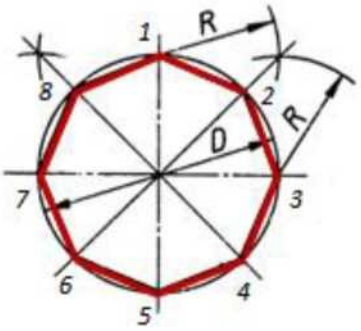


Из точки **C**, радиусом, равным отрезку **C1** из точки **1** провести дугу до пересечения с горизонтальной осевой линией, получив точку **D**.

Из точки **1** отложить по данной окружности хорды, равные отрезку **D1**, получив вершины пятиугольника.



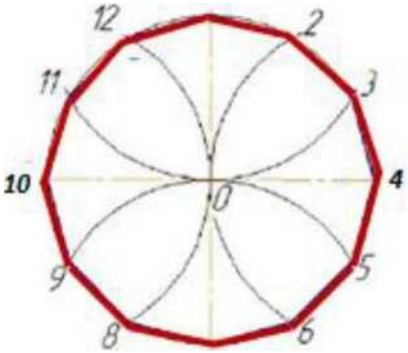
Деление окружности на восемь равных частей



Деление окружности на 12 равных частей

Из точек 1, 4, 7,10 провести дуги, радиусом равным радиусу окружности, до пересечения с окружностью, соединить полученные точки.

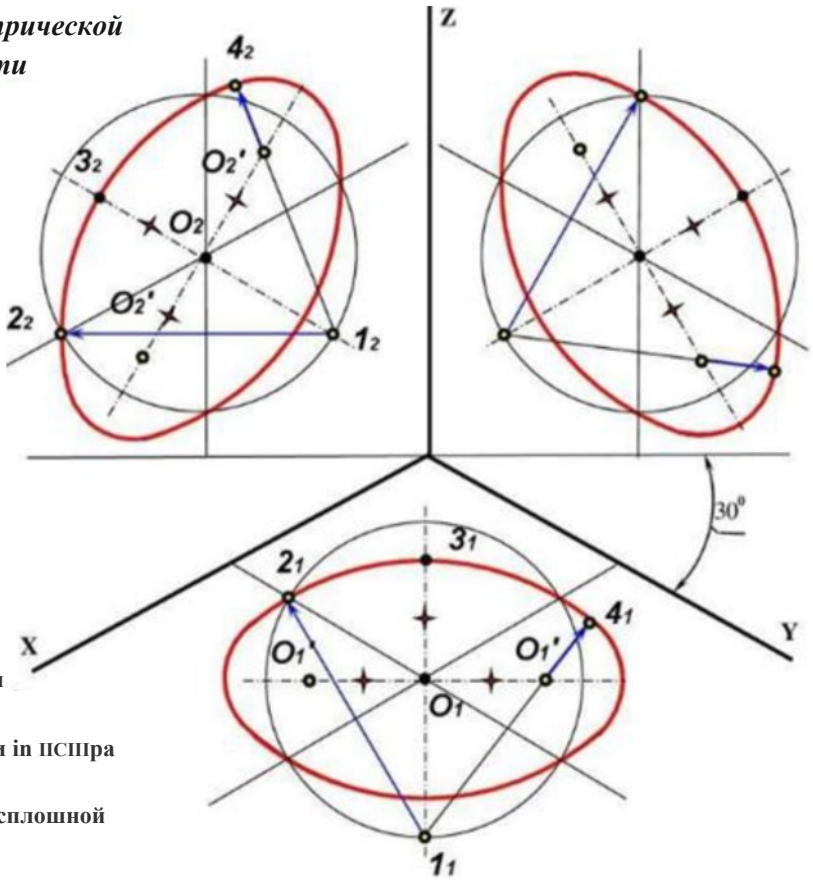
1



7

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Пример построения изометрической проекции окружности



1. **Построить оси пюмстрии**
2. **Построить малую ось эллипса, параллельно отсутствующей осн**
3. **Построить большую ось эллипса, перпендикулярно малой**
4. **Провести ИСХОДНУЮ окружность**
5. **Отметить точки 11,21**
6. **Провести окружность нт центра в 11 радиусом R=li2i**
7. **Отметить точку 31**
8. **Птмернть расстояние OI3I и отложить его по большой осн, получится точка ОГ**
9. **Провести прямую нт точки 11 черет точку ОГ, получится точка 4|**
10. **I Ipolled II дугу окружности in IICIIIра вOI' раднлСОМ OI'4I**
11. **Обвести эллипс основной сплошной линией**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

ЗАДАНИЕ 1: ПОСТРОЙТЕ ПРОСТЕЙШИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ В ПРОГРАММЕ КОМПАС - 3D.

1. Запустите систему КОМПАС - 3D.
2. Создайте лист чертежа (в меню Файл ^ Создать ^ Лист).
3. В меню Настройки выполните команды: Параметры текущего листа ^Параметры листа ^ Формат. Выберите: обозначение формата - А3, ориентация - вертикальная.
4. В меню Компоновка выберите элемент Основная надпись. Заполните основную надпись чертежа (необходимые шрифты для каждой графы надписи запрограммированы). Подтвердите заполнение основной надписи, щелкнув на ней правой кнопкой мыши и выбрав пункт Создать объект или нажав клавиши [Ctrl] + [Enter].
5. Активизируйте Панель инструментов геометрии, выбрав в Панели переключения с Геометрические построения.
6. В Строке текущего состояния выберите элемент Привязки и задайте привязки: Ближайшая точка, Пересечение, Выравнивание, Центр
7. Последовательно постройте следующие элементы Панели инструментов:

7.1. Точки. Задаются разными символами, выбор которых производится в нижней строке меню Строка текущего состояния.

7.2. Вспомогательные линии: горизонтальные, вертикальные, параллельные,

перпендикулярные. Задаются на Панели инструментов.
Для задания нужного типа вспомогательной линии необходимо щелкнуть мышью на кнопке Ввод вспомогательной линии и удерживать ее. Раскроется Панель расширенных команд (рис. 1.). Затем необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке, соответствующей нужному типу вспомогательной линии.

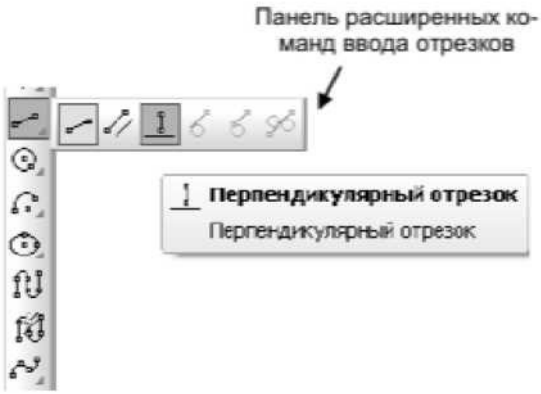


Рис. 1.. Выбор типа отрезка при помощи Панели расширенных команд

7.3. Отрезки. Задаются на Панели инструментов щелчком кнопки мыши на кнопке Ввод отрезка (рис. 2).

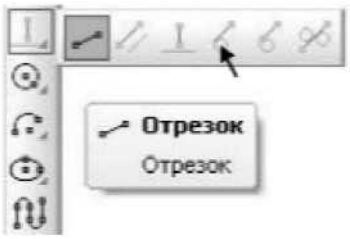


Рис. 2. Ввод отрезка при помощи Панели расширенных команд.

Задайте отрезки различными типами линий. Выбор типа линий осуществляется в Строке текущего состояния (рис. 3).

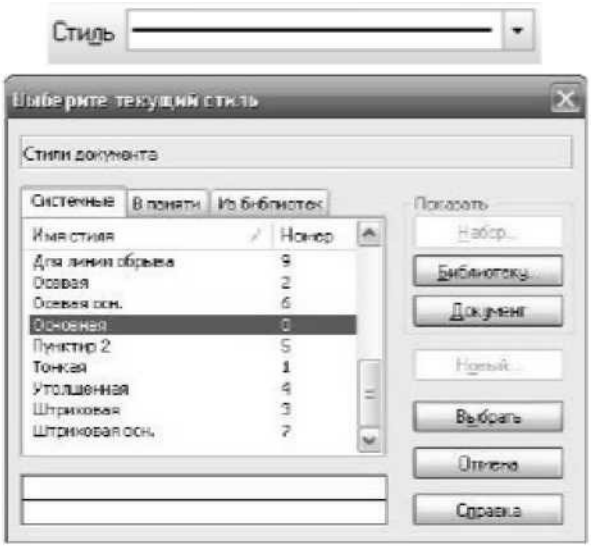


Рис. 3. Установка типа линий

Для построения параллельных или перпендикулярных отрезков - щелкните кнопкой мыши по соответствующей кнопке, выберите нужный отрезок и постройте отрезок, параллельный (перпендикулярный) указанному (рис. 4).

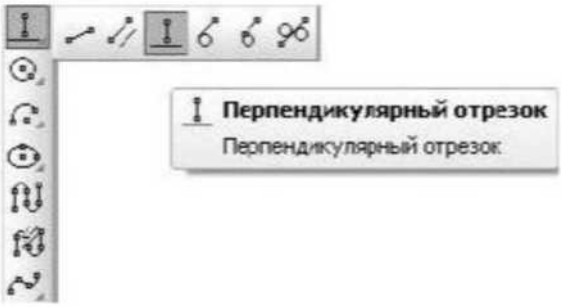


Рис. 4. Построение отрезка, перпендикулярного заданному при помощи Панели расширенных команд

7.4. Замкнутые контуры различной конфигурации. Для построения замкнутого контура - щелкните левой кнопкой мыши на кнопке Непрерывный ввод объектов на Панели инструментов. После непрерывного ввода прямых щелкните правой кнопкой мыши и выберите в появившемся контекстном меню строку Замкнуть.
7.5. Окружности различных диаметров. Для построения окружности - щелкните левой кнопкой мыши на кнопке Ввод окружности на Панели инструментов и выберите способ построения окружности: по центру, по двум точкам, по трем точкам, касательную к прямой, касательную к двум прямым, касательную к трем прямым. Постройте окружности указанием центра окружности различными типами линий, с осями и без осей (тип линии и способ выберите в Строке текущего состояния).
7.6. Дуга. Может быть построена двумя способами: по центру или по трем точкам. Для построения дуги - щелкните левой кнопкой мыши на кнопке Ввод дуги на Панели инструментов.
Постройте дугу двумя возможными способами.
7.7. Эллипс. Для построения эллипса и выбора способа его построения - щелкните левой кнопкой мыши на кнопке Ввод эллипса на Панели инструментов.
Постройте эллипс по большой и малой осям, а также по диагонали прямоугольника.
7.8. Кривая Безье.

Выберите тип линии Линия обрыва. После построения вызовите контекстное меню и выберите команду Создать кривую Безье.

7.9. Прямоугольник.

Построение прямоугольника осуществляется нажатием кнопки Ввод многоугольника на Панели инструментов и выбором на Панели расширенных команд кнопки Ввод прямоугольника или Прямоугольник по центру и вершине.

Постройте два прямоугольника двумя способами: указанием вершин и по центру и вершине.

Сделайте на одном прямоугольнике скругление углов, используя кнопку Скругление.

На другом прямоугольнике срежьте фаски, используя кнопку Фаска.

7.10. Правильный многоугольник.

Построение многоугольника осуществляется нажатием кнопки Ввод многоугольника на Панели инструментов.

Число сторон, способ построения многоугольника (по описанной или вписанной окружности, с осями или без осей), радиус окружности задаются в Строке текущего состояния.

Постройте два правильных многоугольника и выполните различную штриховку, нажав кнопку Штриховка.

ЗАДАНИЕ 2: ВЫПОЛНИТЬ ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ «ПЛАСТИНА» НА ФОРМАТЕ А4

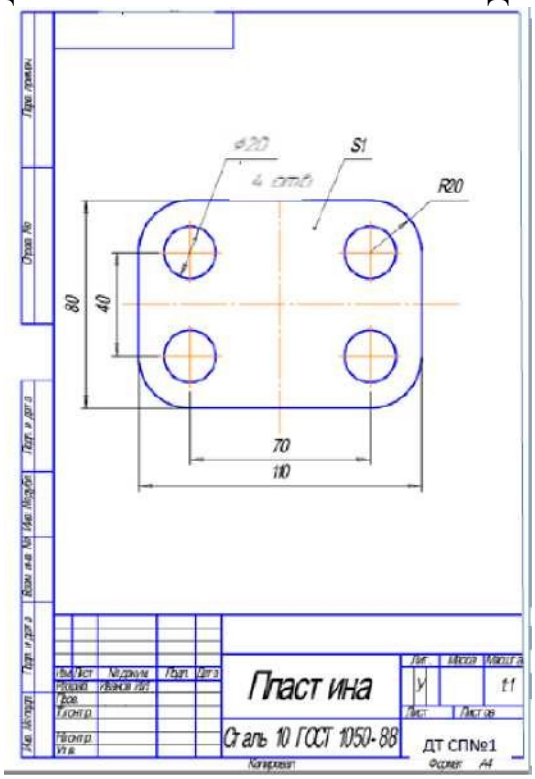


Рис.5. Образец задания

Порядок выполнения работы

1. Запустите КОМПАС и создайте новый документ .
2. Постройте прямоугольник. По умолчанию данный объект создается указанием двух точек на одной из его диагоналей. В данной работе прямоугольник удобнее строить от его центральной точки. Для этого активизируйте команду

Прямоугольник по центру и вершине на Панели расширенных команд ввода многоугольника, задайте высоту прямоугольника 80 и его ширину 110 .

3. Выполните скругление углов прямоугольника радиусом 20 мм. Для этого включите кнопку Скругление на углах объекта.
4. Постройте окружности. Для определения положения их центров с помощью команды Параллельная прямая постройте вспомогательные параллельные прямые по обе стороны от вертикальной и горизонтальной осевых линий детали на расстоянии 35 и 20 мм соответственно. Полученные точки пересечений вспомогательных прямых будут искомыми центральными точками окружностей. Включите кнопку Ввод окружности и постройте левую верхнюю окружность радиусом 10 мм с осями симметрии (рис.6).

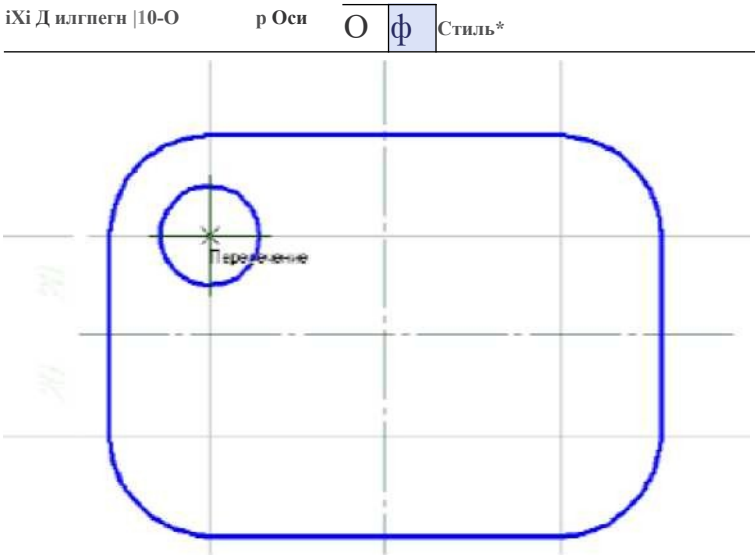


Рис.6. Ввод окружности.

5. Постройте остальные окружности с помощью команды Симметрия.
6. Закончите оформление чертежа, проставив в нем необходимые размеры. На экране курсором помечены объекты для простановки размеров путем указания базовых объектов. Точками помечены размеры, которые нужно построить указанием базовых точек (рис.7).

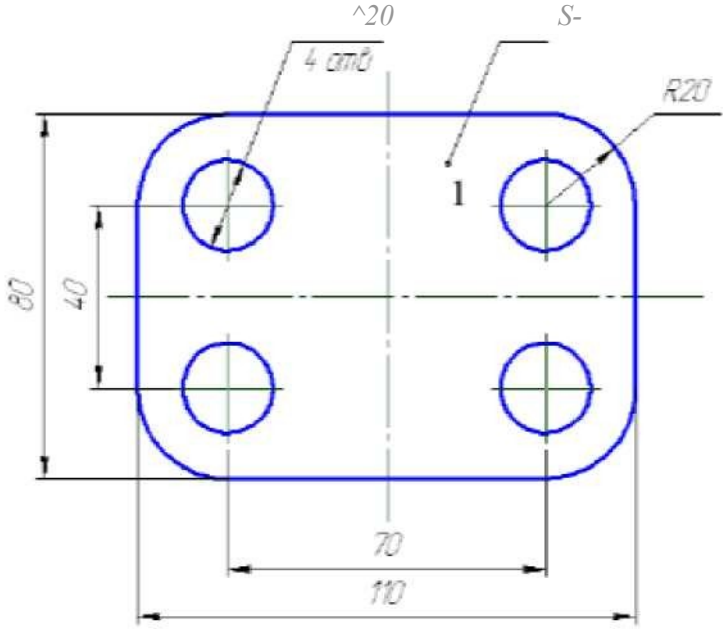


Рис.7. Нанесение размеров

7. Проставьте обозначение толщины детали: включите кнопку Линия-выноска на странице Размеры и технологические обозначения. Щелкните в точке 1 (рис. 7) - с

указания этой точки начинается построение линии-выноски. По умолчанию на конце линии-выноски система генерирует стрелку.

8. Заполните основную надпись.
9. Сохраните выполненное задание.
10. Представьте работу преподавателю для проверки.