



ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени
Н.Г. Славянова»

Методические указания
для обучающихся по выполнению практических работ
по учебной дисциплине
ОП.01 «Техническое черчение»
профессии
13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования (по отраслям)

Рассмотрено и одобрено на заседании
Предметной цикловой комиссии
Рабочие профессии
Протокол № 8 от 15 марта 2021 г.
Председатель ЦКК
 Н.Ф. Никулина

Автор:

Преподаватель первой квалификационной
категории ГБПОУ «ППК им. Н.Г. Славянова»
Маштапова Людмила Петровна

Пермь – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1	Пояснительная записка	3
2	Содержание практических работ	5
	Раздел 1 – Проекционное черчение	5
	Практическая работа №1	5
	Практическая работа № 2	7
	Практическая работа № 3	9
	Практическая работа № 4	10
	Практическая работа № 5	12
	Практическая работа № 6	13
	Практическая работа № 7	15
	Практическая работа № 8	18
	Практическая работа № 9	17
	Практическая работа № 10	19
	Раздел 2- Машиностроительное черчение	21
	Практическая работа № 11	21
	Практическая работа № 12	23
	Практическая работа № 13	27
	Практическая работа № 14	30
	Практическая работа №15	31
	Практическая работа №16	33
	Критерий оценки практических работ	36
3	Список источников и литературы	37

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических занятий обучающимися по дисциплине ОП.01 «Техническое черчение» предназначены для обучающихся по профессии 13.01.10 *Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)*.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по ОП.01 «Техническое черчение».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по профессии, направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.2. Изготавливать приспособления для сборки и ремонта.

ПК 1.3. Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.

ПК 3.1. Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования.

ПК 3.2. Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам.

В результате изучения дисциплины ОП.01 «Техническое черчение», обучающийся должен

уметь:

- читать и выполнять эскизы, рабочие и сборочные чертежи несложных деталей, технологических схем и аппаратов

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- общие сведения о сборочных чертежах, назначение условностей и упрощений, применяемых в чертежах, правила оформления и чтение рабочих чертежей;
- основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации;
- геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей, способы графического представления технологического оборудования и выполнение технологических схем;
- требования стандартов единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации к оформлению и составлению чертежей и схем.

Описание каждого практического занятия содержит: раздел, тему, количество часов, цели работы, что должен знать и уметь обучающийся, теоретическую часть, порядок выполнения работы, контрольные вопросы, учебно-методическое и информационное обеспечение.

На выполнение практических работ по ОП.01 «Техническое черчение» отводится *18 часов*.

Содержание практических работ

Практическая работа №1

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: *Линии чертежа*

Количество часов: 1 час

Цель выполнения задания – правильно выбрать толщину линий для чертежа и начертить их.





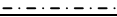

Задачи: Нанесение линий на чертеже (количество и наименование линий для каждой специальности выбирает преподаватель).


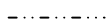
Теоретическая часть: при выполнении задания следует учитывать ГОСТ 2.303-68.

- осевые и центровые линии концами должны выступать за контур изображения на 2-5 мм и оканчиваться штрихом, а не точкой;
- положение центра окружности определяется пересечением штрихов;
- если диаметр окружности на чертеже менее 12 мм, то штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, заменяются сплошными;
- вычерчивание деталей надо начинать с проверки осевых и центровых линий, являющихся основой чертежа;
- штриховка на чертеже выполняется под углом 30° , 45° или 60°

Порядок выполнения задания:

1. На формате А4 выполнить разметку для построения линий в соответствии с заданием.
2. На основании требований ГОСТ 2.303 -68 и предлагаемого ниже примера выполнения построить контур и линии чертежа, размеры наносить не надо.

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Назначение
1	2	3	4
1. Сплошная толстая основная		S	Линии видимого контура, перехода
2. Сплошная тонкая		От S/3 до S/2	Линии контура наложенного сечения, размерные и выносные, штриховки
3. Сплошная волнистая		От S/3 до S/2	Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза
4. Штриховая		От S/3 до S/2	Линии невидимого контура
5. Штрихпунктирная тонкая		От S/3 до S/2	Линии осевые и центровые, сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6. Разомкнутая		От S до 3/2 S	Линия сечений

7. Сплошная тонкая с изломами		От S/3 до S/2	Длинные линии обрыва
8. Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От S/3 до S/2	Линии сгиба на развертках.

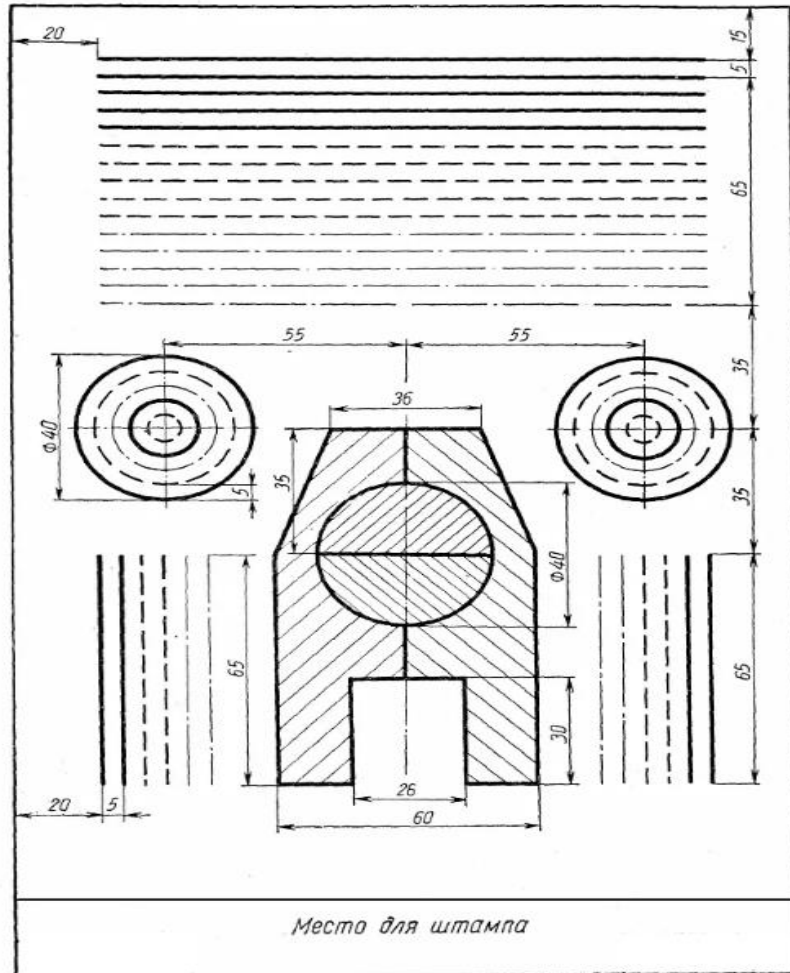


Рисунок- Пример выполнения задания

Контрольные вопросы:

- 1.Какая линия принимается за основную при создании чертежей.
2. Какие назначения каждой линии, применение.
3. На основании какого документа правильно выполняются линии чертежа.

Практическая работа №2

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: Шрифт чертежный

Количество часов: 1 час.

Цель выполнения задания- научиться выполнять оформление чертежей в соответствии требований ГОСТ 2.304-81.

Задачи: Ознакомиться с требованием ГОСТ2.307-68 и научиться правильно выполнять все текстовые документы, основные надписи на чертежах согласно требованиям стандартов.

Теоретическая часть:

В рабочей тетради учащегося или на формате А4 выполнение букв, цифр и надписей чертежным шрифтом (текст надписей для каждой специальности выбирает преподаватель).

Чертежный шрифт ГОСТ 2.304-81

(СТ СЭВ 855-78, СТ СЭВ 851-78)

Стандарт устанавливает следующие типы шрифтов:

Тип А($d=1/14$) без наклона или с наклоном около 75° ,

Тип Б($d=1/10$) без наклона или с наклоном около 75° .

Размер шрифта определяется высотой прописных букв (h) в мм.

ГОСТ устанавливает следующие размеры чертежных шрифтов:

(1,8);2,5;3,5;5;7;10;14;20;28;40.

Высота измеряется перпендикулярно к основанию строки.

Применение шрифта размером 1,8 допускается только для шрифта типа Б. Для лучшего построения формы и размеров букв, цифр и знаков строят сетку с ячейками, имеющими форму параллелограмма или квадрата, с основанием и высотой, равными $1/14h$ или $1/10h$. Промежутки между словами должны быть не менее ширины одной буквы шрифта данного размера, но не более $6d$.

Расстояние между основаниями строк должно быть не менее $1,5h$. Толщина линий шрифта должна быть одинаковой. Если надпись состоит из прописных букв, то первую букву не выделяют. В тех случаях, когда надпись состоит из строчных букв, толщина линий шрифта должна быть такая же, как и у заглавной буквы.

Шрифт типа Б с наклоном

Прописные буквы

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПР

СТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

Строчные буквы

абвгдежзийклмнопрс

туфхцчшщъыьэюя

1234567890 Редуктор

Порядок выполнения задания:

1. На формате А4 выполнить сетку – разлиновку в виде горизонтальных тонких линий 3 строки высотой 10мм для вычерчивания прописных букв тип Б с примерным уклоном 75°.
2. Расстояние между строками – 7мм, расстояние между буквами – 2мм, толщина линий шрифта 1мм.
3. Для вычерчивания строчных букв выполнить 2 строки высотой 7мм, интервал между строками 10мм. толщина линий шрифта строчных букв 0,7мм.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется размер шрифта чертежного.
2. Какие размер шрифта применяют в основной надписи.
3. Какой тип шрифта применяется при выполнении чертежей

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. ГОСТ 2.304-81.
2. Раздаточный материал – пример выполнения задания

Практическая работа №3

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: Правила нанесения размеров

Количество часов: 1час

Цель выполнения задания- научиться правильно наносить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68.

Задачи: Изучить правила нанесения размеров на чертежах для дальнейшего выполнения рабочих чертежей.

Теоретическая часть:

Нанесение размеров на чертежах деталей при выполнении практических работ необходимо учитывать и масштаб выполнения. Все размеры выполняются в одной системе измерения – миллиметрах, градусах. Необходимо учитывать нормы отступа размерных линий, высоту чисел и ограничения при выполнении данного задания.

Порядок выполнения задания:

Нанесение размеров ГОСТ 2.307-68 (СТ СЭВ 1976-79. СТ СЭВ 2180-80)

1. Настоящий стандарт устанавливает правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах и других технических документах на изделиях всех отраслей промышленности и строительства, поэтому необходимо на формате А3 изначально выполнить заданный контур чертежа.

2. Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия – выполнить все заданные размеры, указанные на карточке с заданием.

3. Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в соответствующие линии. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения при нанесении размеров учитывать данные требования.

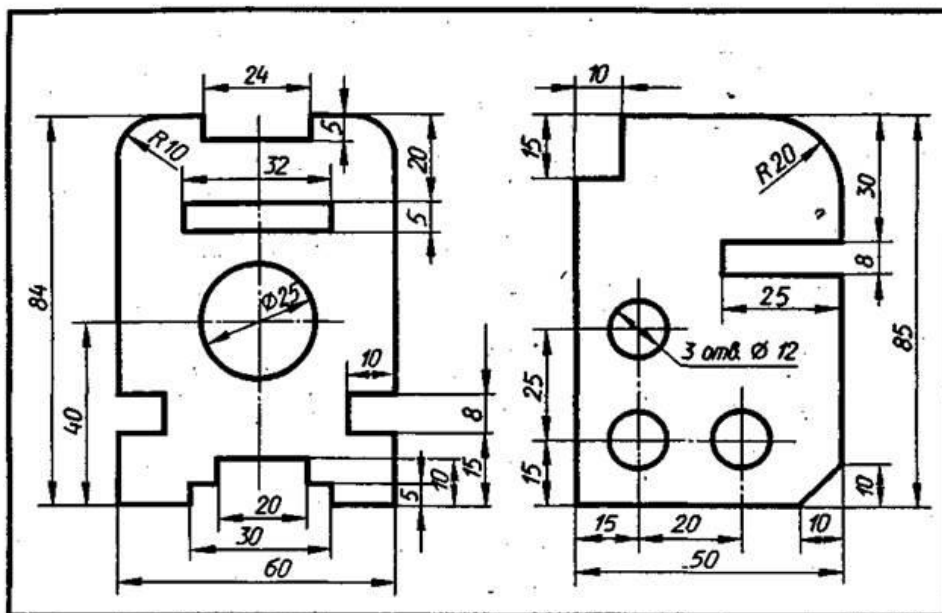


Рисунок – Пример выполнения задания

Контрольные вопросы:

- 1.Какая высота размерных чисел.
 2. Какая высота текстовых дополнений к размерным обозначениям.
- Какие правила должны соблюдаться при нанесении размеров.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. ГОСТ 2.307-68
2. Раздаточный материал - карточки с заданием

Практическая работа №4

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: Сопряжение, правила построения и деление окружности на равные части

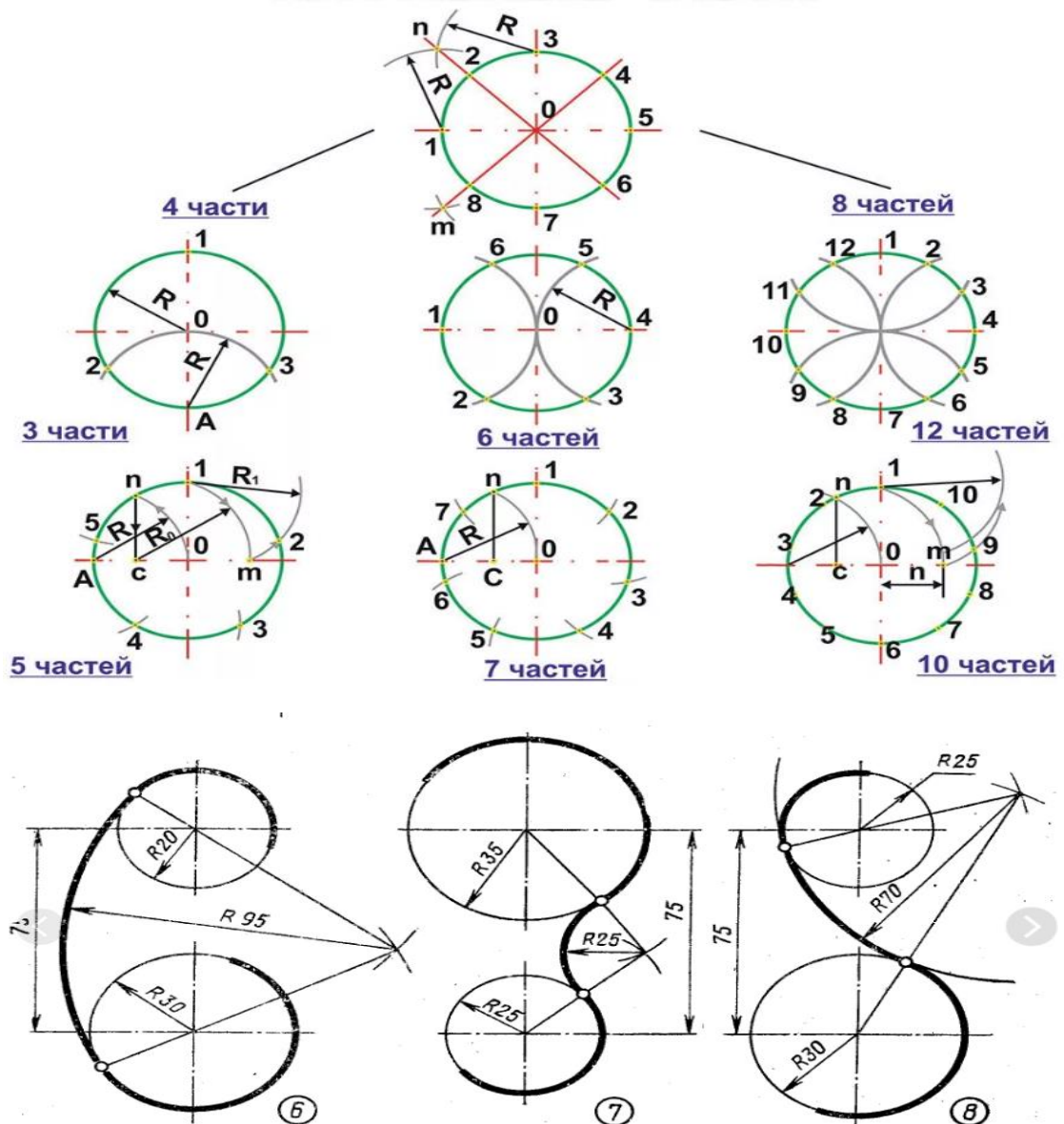
Количество часов: 1 час

Цель выполнения задания- научиться выполнять контуры деталей с применением правил построения сопряжений.

Задачи: научить студента технике выполнения и правильному построению геометрических форм. Научить работать с чертежными инструментами.

Теоретическая часть:

При выполнении данного задания необходимо знать правила деления окружности на равные части с помощью циркуля. Все деления окружностей выполняются: на 3, 4 и 6 частей - по заданному радиусу окружности. На 5 и 7 частей с помощью дополнительного



построения, как показано на примере выполнения ниже.

Рисунок – Пример выполнения задания

Порядок выполнения задания:

1. В рабочей тетради выполнить 7 окружностей диаметром 40 мм

2. При построении окружностей необходимо соблюдать и выполнение центровых линий, так как деление на равные части строится с точек пересечения окружности и центровых.
3. При выполнении задания руководствоваться приведенным примером.

Контрольные вопросы:

1. Какой размер берется за основу при делении окружности на 3 равные части с помощью циркуля.
 2. Где располагается точка сопряжения двух дуг при наружном сопряжении.
- Деление окружности на равные части. Выполнения спряжений. Построение, и обводка лекальных кривых. Вычерчивание контура технической детали.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с примером выполнения.

Практическая работа №5

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: Плоские фигуры в аксонометрии

Количество часов: 1 час

Задачи: Научить обучающихся применять правила построения аксонометрий различных контуров.

Цель выполнения задания- научиться выполнять аксонометрические построения различных плоскостей и правильно применять различные виды аксонометрий.

Теоретическая часть:

Проецирование – процесс получения изображение предмета на плоскости.

Элементами, при помощи которых осуществляется проецирование, являются:

1. Центр проецирования, или направление проецирования.
2. Объект проецирования (изображаемый предмет).

При выполнении данного задания нужно помнить углы расположения при изометрии, диметрии. В данной работе все плоскости выполняются в прямоугольной изометрии, где углы между осями X, Y, Z - 120° . Все изображения выполняются в масштабе 1:1.

Порядок выполнения задания:

1. На формате А4 построить оси прямоугольной изометрии.
2. При построении учитывать заданные размеры плоских фигур и нормы отступа, учитывать и свойство проекций, параллельность линий контура.

АксонOMETРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ ПЛОСКИХ ФИГУР

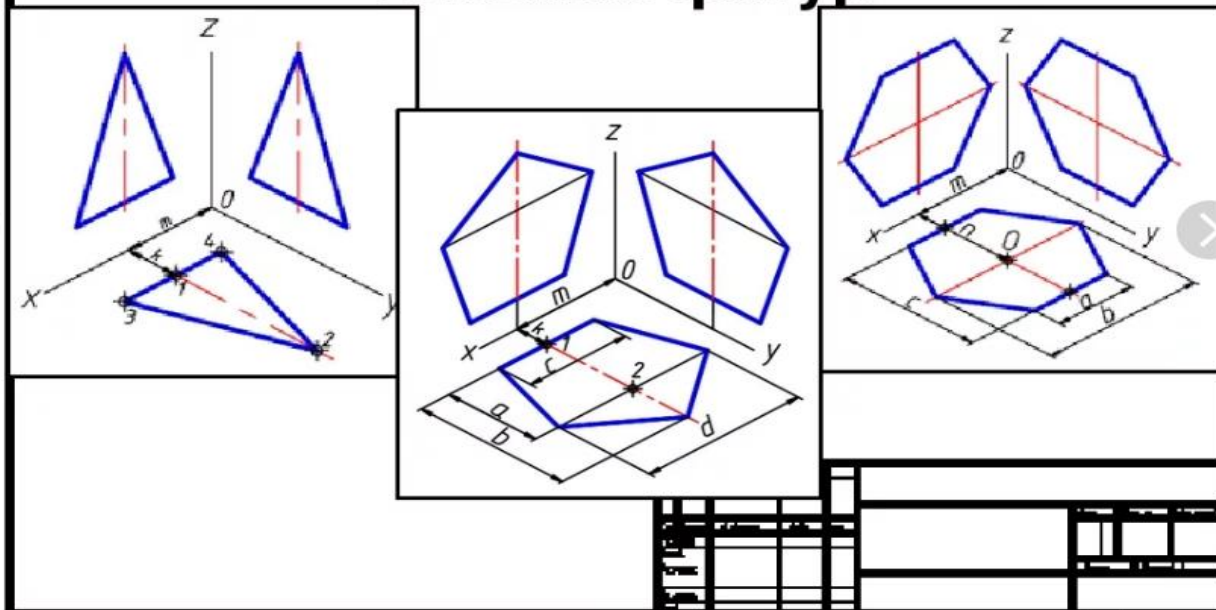


Рисунок – Пример выполнения задания

Контрольные вопросы:

1. Какие виды аксонометрий вы знаете.
2. В какой аксонометрии и по какой оси размеры выполняются в масштабе 1:2.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с примером выполнения.

Практическая работа №6

13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: Проекция точки, отрезка, плоскости. Эюра Монжа

Количество часов: 1 час.

Цель выполнения задания- научиться выполнять проекции точек, отрезка и плоскости.

Задачи: Закрепить знания, полученные на предыдущих темах и применить при выполнении построения призмы по предложенной модели.

Теоретическая часть:

Построение комплексного чертежа призмы с вырезом. Задание выполняется по заданной модели. По положению модели в пространстве определяется главный вид и по правилам построения проекций(с помощью линий связи) выполняются остальные две проекции. По выполненным проекциям призмы выполняется построение прямоугольной изометрии данной модели.

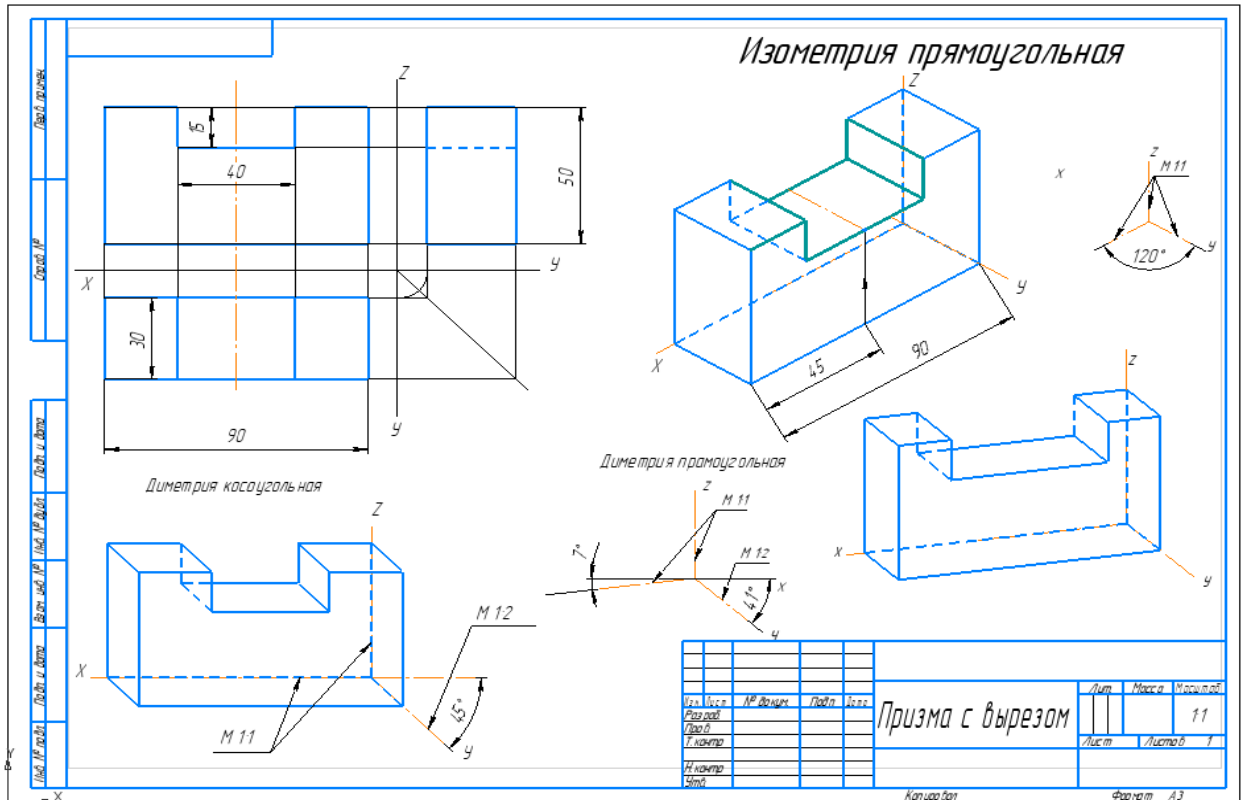


Рисунок – Пример выполнения задания

Порядок выполнения задания:

1. На формате А3 построить 3 проекции правильной призмы, на основании выполненных измерений.
2. Работа выполняется в масштабе 1:1.
3. При выполнении учитывать нормы отступа осей X, Y, Z и правила выбора главного вида.
4. Необходимо учитывать и правила построения проекций призмы с учетом линий связи.

Контрольные вопросы:

1. Какие плоскости проекций вы знаете и какая плоскость основная.
2. С помощью каких дополнительных построений выполняется вид слева.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с примером выполнения и модели.

Практическая работа №8

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: Сечение геометрических тел плоскостью

Количество часов: 1 час

Цель выполнения задания- научиться определять истинную величину секущей плоскости и уметь выполнять развертку боковой поверхности

Теоретическая часть:

Построение проекций усеченной призмы(пирамиды). По выполненным проекциям с помощью дополнительного построения определяется истинная величина секущей плоскости, выполняется развертка боковой поверхности и аксонометрия.

Для выполнения задания необходимо знать правила построения проекций. При выполнении данной работы задается определенная модель призмы или пирамиды, положение секущей плоскости на главном виде. При выполнении проекций усеченной призмы(пирамиды) необходимо помнить и правила построения секущих плоскостей. Развертка боковой поверхности включает знание истинных размеров граней и основания.

Построение аксонометрии усеченной призмы(пирамиды) основано на построении проекций. Развертка боковой поверхности включает знание истинных размеров граней и основания.

Построение аксонометрии усеченной призмы(пирамиды) основано на построении проекций.

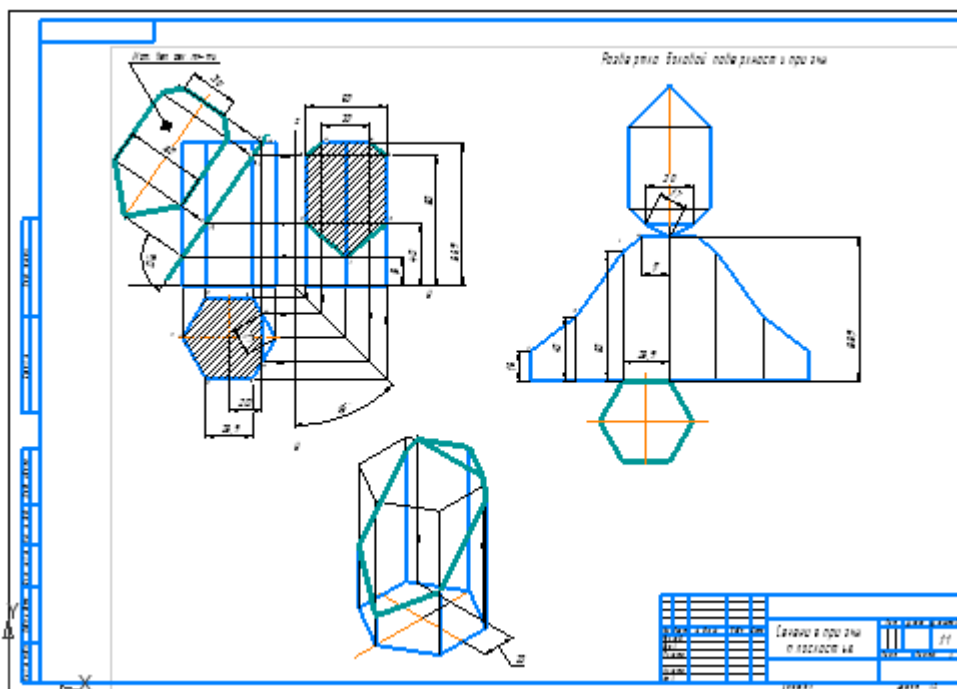


Рисунок – Пример выполнения задания

Порядок выполнения задания:

1. На формате А3 построить 3 проекции правильной шестиугольной призмы, на основании заданных размеров.
2. Работа выполняется в масштабе 1:1.
3. При выполнении учитывать нормы отступа осей X, Y, Z и правила выбора главного вида.

(помнить, что изначально выполняется вид сверху с помощью знаний деления окружности на равные части).

4. Необходимо учитывать и правила построения проекций призмы с учетом линий связи.

5. Задать направление секущей плоскости под заданным углом наклона.

6. В проекциях секущей плоскости выполнить штриховку.

Контрольные вопросы:

1. Какие методы построения применяются при определении истинной величины секущей плоскости.

2. Как выполняются проекции секущей плоскости в аксонометрии.

3. По каким размерам выполняется развертка боковой поверхности призмы

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.

2. Раздаточный материал – карточки с примером выполнения задания.

Практическая работа №9

Раздел 1: Проекционное черчение

Тема: Пересечение тел вращения

Количество часов: 1 час

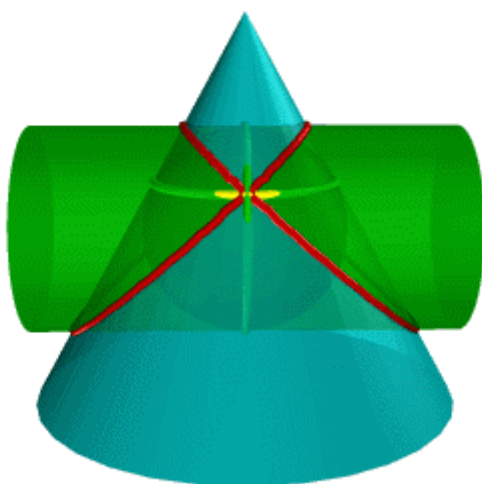
Цель выполнения задания- развитие пространственного мышления при выполнении построений пересекающихся тел вращения.

Задачи: Закрепить полученные знания по ранее изученным темам. Научить обучающихся выполнять проекции секущих плоскостей с построением линии пересечения 2-х геометрически тел.

Теоретическая часть:

Задание выполняется в рабочей тетради. Общие сведения о линии пересечения геометрических тел и способы нахождения точек линии пересечения даны в предлагаемом раздаточном материале в виде методической разработке по данной теме.

Пересечение многогранников, многогранника и тела вращения, тел вращения.



а) модель



Порядок выполнения задания:

1. На формате А4 даны проекции 3-х пересекающихся цилиндров - построить линию пересечения 3-х цилиндров.
2. Работа выполняется в масштабе 1:1.
3. При выполнении задания применить метод проецирования точек и секущих плоскостей.
4. Необходимо учитывать и правила построения проекций призмы с учетом линий связи.

Контрольные вопросы:

1. Какой метод применяется при построении линии пересечения тел вращения.
2. Какой будет линия пересечения при одинаковых диаметральном размерах 2-х цилиндров?

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с заданием.
3. Методическая разработка по заданной теме.

Практическая работа №10

Раздел 1: Проекционное черчение**Тема: Построение третьего вида по двум заданным****Количество часов: 1 час.**

Цель выполнения задания- закрепить знания методов проецирования плоскостей при выполнении проекций моделей и их аксонометрий.

Задачи: повторить методы проецирования, построение проекций по линиям связи и развитие пространственного мышления.

Теоретическая часть:

Выбор положения модели для более наглядного ее изображения. Построение комплексных чертежей моделей по натурным образцам, по аксонометрическому изображению модели. Построение по двум проекциям третьей проекции модели. Вычерчивание аксонометрических проекций моделей – все перечисленные темы изложены и выполнены в предыдущих практических работах. При выполнении данного задания необходимо развивать и пространственное мышление

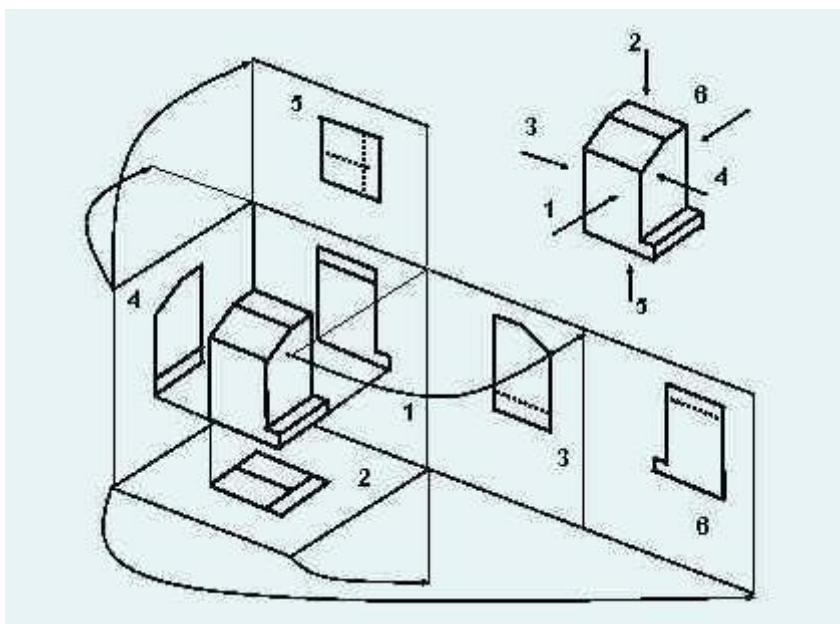


Рисунок – Пример выполнения задания

Порядок выполнения задания:

1. Работа выполняется на формате А3.
2. При выполнении учитывать масштаб изображения.
- 3.Использовать метод прямоугольного проецирования с построением линий связи.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется положение главного вида модели.
 2. По каким дополнительным построениям можно построить вид сверху и слева.
- Построение комплексных чертежей проекций моделей. Построение третьей проекции по двум заданным проекциям модели. Построение аксонометрических проекций моделей.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с заданием.

Практическая работа №11

Раздел 2: Машиностроительное черчение

Тема: Разрезы – простые и сложные

Количество часов: 1 час.

Цель выполнения задания- развитие пространственного мышления при выполнении простых и сложных разрезов.

Задачи: Развитие пространственного мышления на основании знаний построения различных разрезов деталей, моделей.

Теоретическая часть:

Выполнение простых и сложных разрезов для деталей (без резьбы). Выполнение сечения детали – данные темы относятся к разделу «Машиностроительное черчение»

Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов. Разрезы: горизонтальный, вертикальный (фронтальные и профильные) и наклонный. Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные). Назначение, расположения и обозначение. Местные разрезы. Соединение половины вида с половиной разреза при симметрично изображении контура проекций.

Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений. Обозначения и надписи.

Графическое обозначение материалов в сечениях и разрезах.

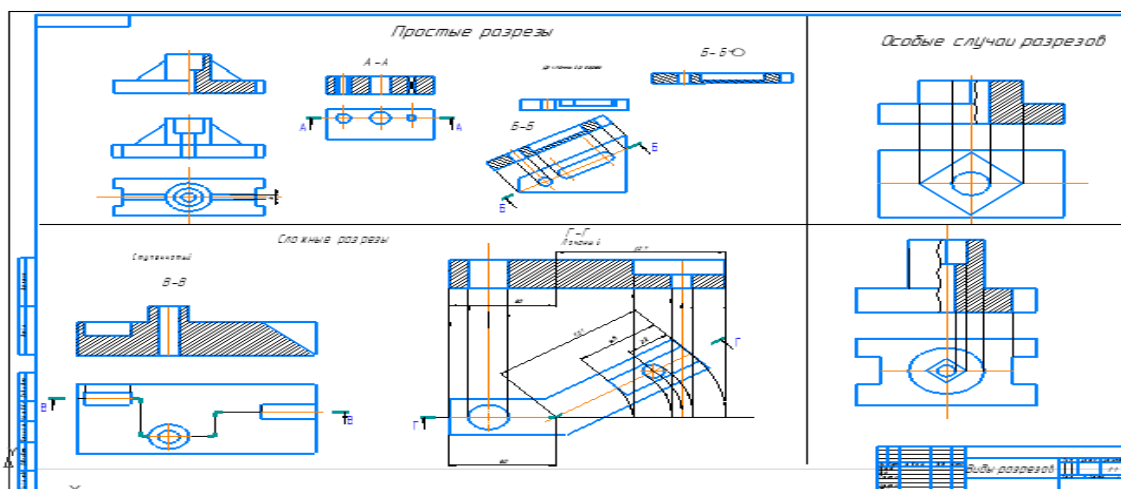


Рисунок – Пример выполнения задания по разрезам.

Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов. Условности и упрощения. Для выполнения данного задания необходимо знать виды простых и сложных разрезов, правила их построения и обозначения.

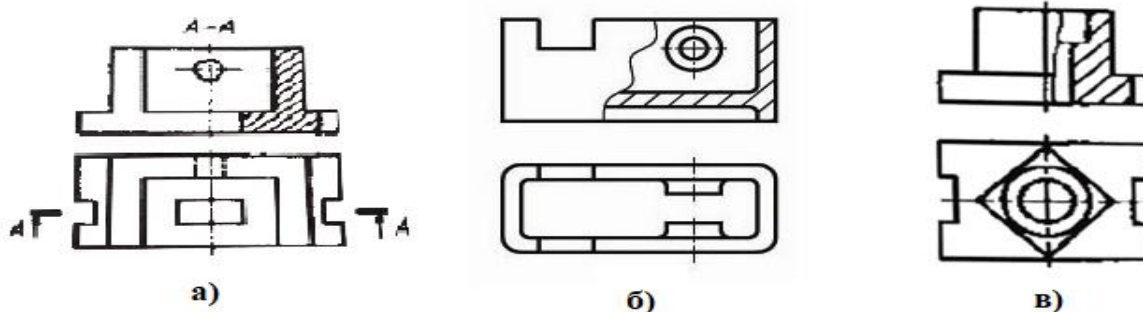


Рисунок - Образцы выполнения различных разрезов

Порядок выполнения задания:

1. Работа выполняется на формате А3 в ручном варианте или с помощью команд программы Компас- 3D.
2. При выполнении учитывать масштаб изображения.
- 3.Задание начинать с построения горизонтальной проекции, выполнить нанесение всех размеров.
4. По выполненному виду построить главный вид, учитывая симметричность применить совмещение вида и разреза.
5. На главном виде в разрезе (с правой стороны) выполнить штриховку.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды разрезов относятся к простым и почему.
2. Какие виды сложных разрезов вы знаете.
3. Какие разрезы имеют буквенные обозначения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с заданием.
- 3.Электронный учебник по Инженерной графике.

Практическая работа №12

Раздел 2: Машиностроительное черчение

Тема: Сечения – виды сечений, выполнение и обозначение

Количество часов: 1 час.

Цель выполнения задания-развитие пространственного мышления при выполнении сечений тел вращения.

Задачи: построение различных видов разрезов на основании знаний теоретической части по данной теме.

Теоретическая часть:

Если деталь полая или имеет внутреннее устройство в виде отверстий, углублений и т. п., на видах невидимые контуры изображают штриховыми линиями. При сложной внутренней конструкции детали большое количество штриховых линий затрудняет чтение чертежа и

нередко ведет к неточному представлению о форме детали. Этого можно избежать, применяя условные изображения — разрезы.

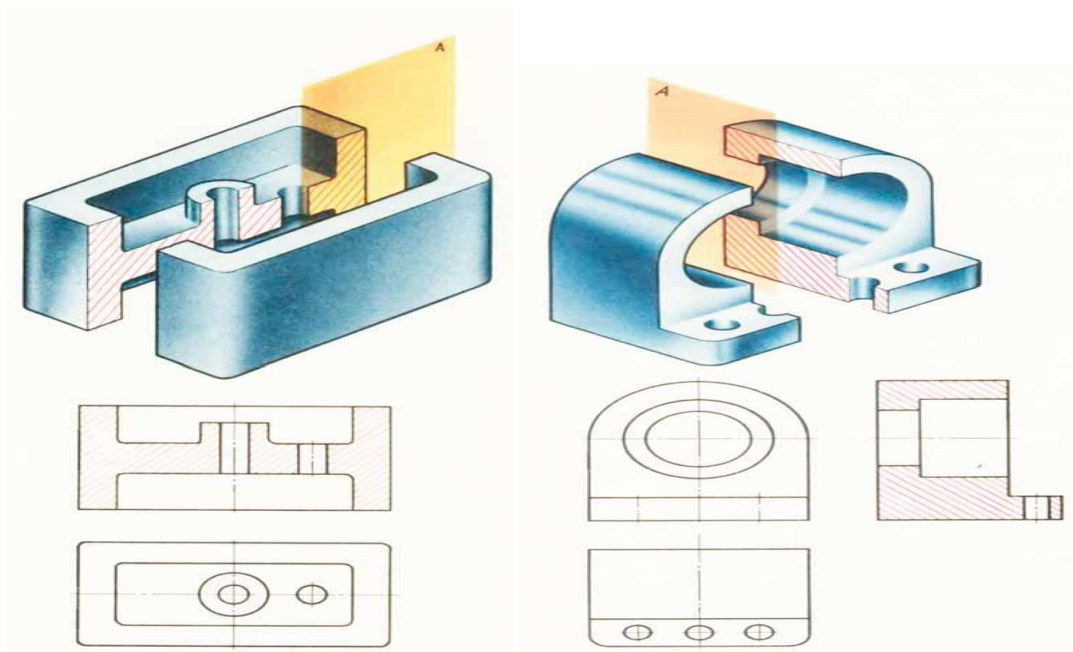


Рисунок – Простые разрезы

Разрезом называется изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его одной или несколькими секущими плоскостями. При этом часть предмета, расположенная между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно удаляется, а на плоскости проекций изображается то, что получается в секущей плоскости (фигура сечения предмета секущей плоскостью) и что расположено за ней. При разрезе внутренние линии контура, изображавшиеся на чертеже штриховыми линиями, становятся видимыми и изображаются сплошными основными линиями.

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на простые (при одной секущей плоскости) и сложные (при нескольких секущих плоскостях).

В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы разделяются на горизонтальные, вертикальные и наклонные.

Разрезы называются продольными, если секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета, и поперечными, если секущие плоскости перпендикулярны длине или высоте предмета. На всех примерах, приведенных ниже, условно принято, что предметы — металлические, и для графического обозначения материала в сечениях детали делается штриховка тонкими линиями с наклоном под углом 45° к линиям рамки чертежа.

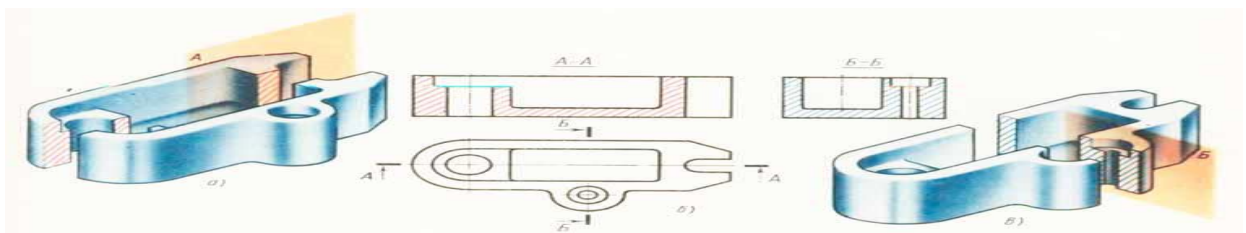


Рисунок – Разновидность простых разрезов с обозначением секущей плоскости

Сложные разрезы разделяются на ступенчатые и ломаные. Сложный разрез, образованный двумя и более секущими параллельными плоскостями, называется ступенчатым. Ступенчатые разрезы могут быть горизонтальными, фронтальными и профильными.

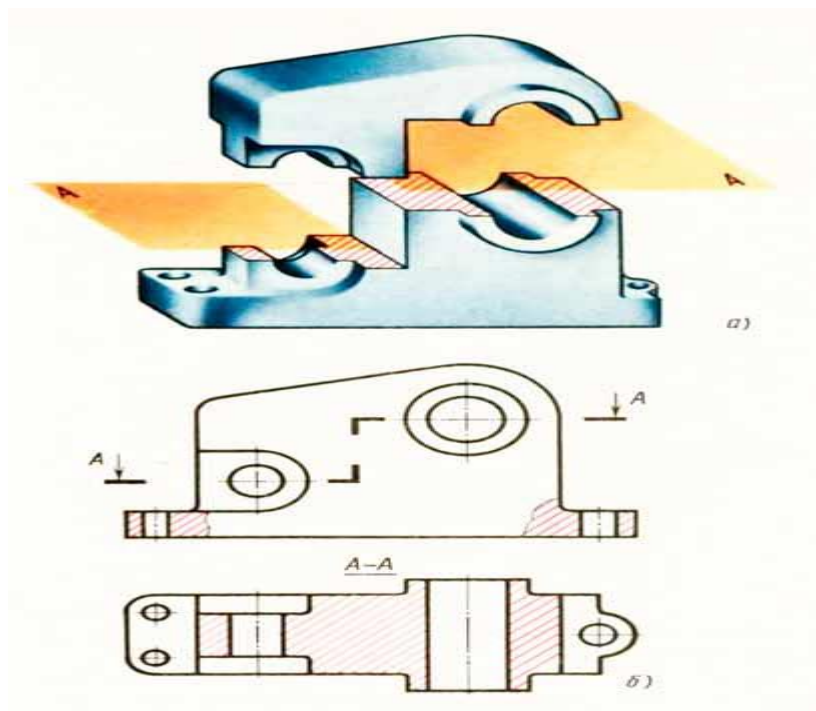


Рисунок – Пример выполнения сложного ступенчатого разреза

Сечение - изображение фигуры, получающееся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями.

На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

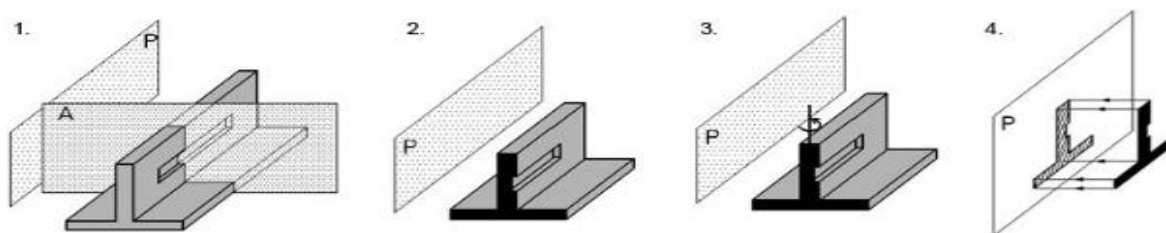


Рисунок – Виды сечений

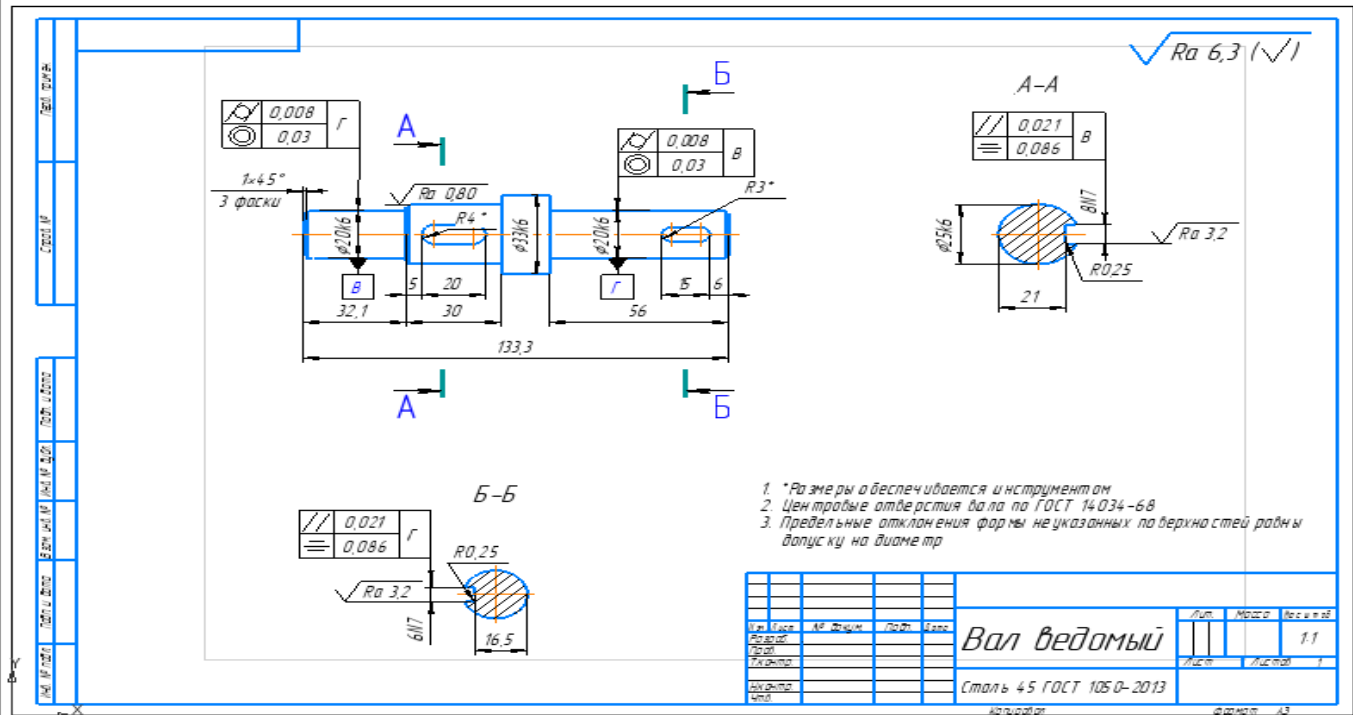
Сечения, не входящие в состав разреза, разделяют на вынесенные, наложенные, допускается располагать сечения на любом месте поля чертежа, а также с поворотом с добавлением условного графического обозначения.

Вынесенные сечения являются предпочтительными и их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида. В электронных моделях применяют только наложенные сечения. На чертежах контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями, причем контур изображения в

месте расположения наложенного сечения не прерывают.

Ось симметрии вынесенного или наложенного сечения указывают штрихпунктирной тонкой линией без обозначения буквами и стрелками, и линию сечения не проводят. **Выполнить сечения вала, нанести размеры и шероховатость** – выполняется по заданию преподавателя.

Рисунок – Пример выполнения задания



Порядок выполнения задания:

1. Задание выполняется с помощью команд программы Компас – 3D.
2. Создается необходимый формат и помощью команд инструментальной панели выполняется построение контура заданной детали по заданным размерам.
3. На основании теоретических знаний по данной теме раздела выполняется построение простого и сложного разрезов по предложенным заданиям.
4. Построение сечений вала основано на применении наглядной модели, по размерам которой выполняется задание на отдельном формате А3.
5. выполнить обозначение всех размеров и знаков шероховатости на чертеже по теме: «Вал»

Контрольные вопросы:

1. Какие виды сечений вы знаете.
2. Чем отличаются разрезы от сечений.
3. Какие виды сечений имеют буквенное обозначение.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с заданием.
3. Модели детали «Вал»
4. Электронный учебник по Инженерной графике.

Практическая работа №13

Раздел 2: Машиностроительное черчение

Тема: Резьбы – виды, изображение, обозначение

Количество часов: 1 час.

Цель выполнения задания- закрепление темы разрезов, правильное изображение деталей с резьбой и их параметров.

Задачи: построение на чертежах винтовых поверхностей на деталях с наружной и внутренней резьбой. Изучить параметры и обозначения резьбы с дальнейшим применением в чертежах с резьбовым соединением.

Теоретическая часть:

Задание выполняется с помощью программы Компас -3D.

Изображение поверхностей с наружной и внутренней резьбой основаны на теоретических знаниях по теме: «Резьбы- виды резьбы, условное изображение и обозначение».

Винтовая линия на поверхности цилиндра и конуса. Понятие о винтовой поверхности.

Основные сведения о резьбе. Классификация резьбы. Основные параметры резьбы. Общие сведения и характеристики стандартных резьбы общего назначения. Условные изображение резьбы. Нарезание резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски. Обозначение стандартных и специальных резьбы. Изображение стандартных резьбовых крепежных деталей по их действительным размерам согласно ГОСТа, (болты, шпильки, гайки, шайбы и др.) Условные обозначения и изображения стандартных резьбовых, крепежных деталей.

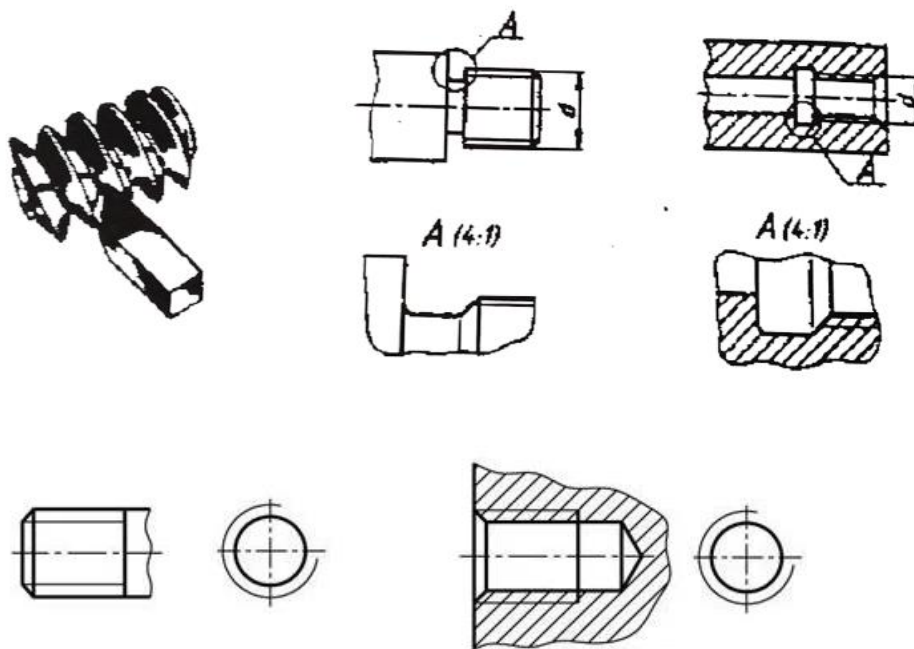


Рисунок – Пример изображения резьбы

Поверхность резьбы образует плоский контур при его винтовом движении по цилиндрической или конической поверхности.

Основные параметры резьбы:

- профиль резьбы – профиль выступа и канавки плоскости осевого сечения резьбы;

- номинальный диаметр (d) – диаметр, условно характеризующий размер резьбы и используемый прием обозначений. Для большинства резьб качестве номинального диаметра принимается номинальный наружный диаметр наружной резьбы;

- Шаг (P) расстояние по линии параллельной оси резьбы между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы. ход резьбы, где число заходов.

- направление – левое (LH) и правое (в обозначении резьбы не указывается).

Обозначение резьбы. По эксплуатационному назначению резьбы подразделяют на крепежным (метрические) крепежно-уплотнительные (трубные, конические) ходовые (трапецеидальные упорные) и специальные специальным резьба относится, например резьба круглая для цоколей патронов электроламп резьба для санитарно-технической арматуры и др. ниже приводятся правила обозначения некоторых есть бы общего назначения

Условное обозначение метрической резьбы регламентирует ГОСТ 8724-81. Оно состоит из буквы М (символом метрической резьбы), номинального диаметра резьбы, шага (если он мелкий) и направления резьбы (если она левая). Многозаходные метрические жизнь бы обозначают (после номинального диаметра) числовым значением хода из скобок буквой «P» и числовым значением шага. Пример обозначения трехзаходной резьбы шагом 1 мм и значением хода 3 мм: $M 24 \times 3 (P1)$.

Пример нанесения обозначения резьбы на стержне и отверстий проведены на рис.

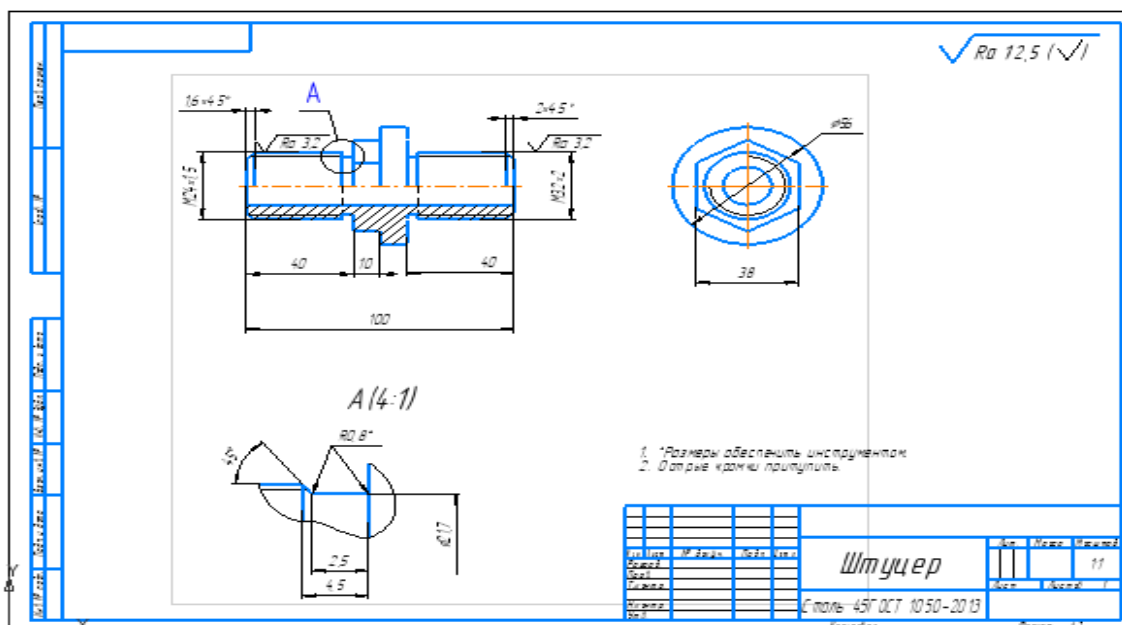
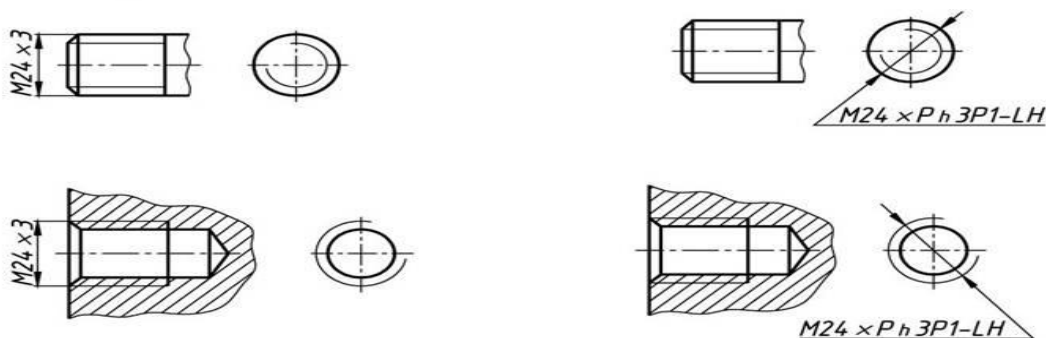


Рисунок – Пример выполнения задания

Порядок выполнения задания:

1. Задание выполняется с разработки эскиза по предлагаемой детали с резьбой метрической.
2. Выполняются замеры детали и в масштабе 1:1 выполняется чертеж в 2-х проекциях.
3. При выполнении учитывается совмещение вида и разреза.
4. Необходимо поставить все размеры и шероховатость.
5. Заполнить основную надпись.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды резьб применяются для крепежных деталей
2. Как обозначаются резьбы.
3. Как изображается резьба на главном виде и на виде слева- наружная и внутренняя.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – модели деталей с резьбой.
3. Мерительный инструмент – штангенциркуль.
4. Электронный учебник по Инженерной графике.

Практическая работа №14**Раздел 2: Машиностроительное черчение****Тема: Чтение сборочных чертежей. Деталирование.****Количество часов: 1 час.**

Цель выполнения задания- закрепление темы разрезов при чтении сборочных чертежей и правил обозначения размеров. Закрепление темы по оформлению рабочих чертежей.

Задачи: повторение предыдущей темы для чтения сборочных чертежей разъемного соединения и выполнения эскиза одной детали по заданному сборочному чертежу.

Теоретическая часть:

Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа. Применения нормальных диаметров, длины и т.п. Понятие о конструктивных и технологических базах. Измерительные инструменты приемы изменения деталей литейные и штамповочные уклоны и округления центровые отверстия галтели проточки.

Понятие об оформлении рабочих чертежей изделий для машиностроения.

Понятие с нанесением на чертеже обозначении шероховатости поверхностей.

Обозначения на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей.

Назначения эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза детали. Рабочие чертежи изделий основного и вспомогательное производства - их виды назначение, требования к ним. Ознакомление с техническими требованиями все к рабочим чертежам. Порядок составления чертежа детали по данным её эскиза. Выбор масштаба формата и компоновки чертежа.

Порядок выполнения задания:

1. Ознакомление с графической частью сборочного чертежа.
2. Помнить правила чтения и выполнения чертежей сборочных узлов.
3. При выполнении применить знания разрезов.
4. Обозначить шероховатость и размеры, но помнить, что задание – выполнение эскиза, а не чертежа.

Контрольные вопросы:

1. Какие резьбовые детали в продольном разрезе не штрихуются.

2. Как обозначают позиции на сборочных чертежах и какой текстовый документ дополняет информацию о сборочном чертеже.

3. Как обозначают сборочные чертежи.

4. Как штрихуются различные детали и почему.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.

2. Раздаточный материал – карточки с заданием по сборочным единицам.

Практическая работа №15

Раздел 2: Машиностроительное черчение

Тема: Разъемные и неразъемные соединения

Количество часов: 1 час.

Цель выполнения задания- закрепление темы разъемных соединений в сборочных чертежах и чтение чертежа с неразъемным соединением. Уметь выполнять спецификацию к сборочным чертежам..

Задачи: научиться читать чертеж с неразъемным соединением (сварные соединения).

Выполнение резьбовых соединений при помощи стандартных резьбовых деталей на основании знаний по теме чтения сборочных чертежей.

Теоретическая часть:

Изучение темы неразъемных соединений выполняется составлением конспекта по данной теме. При выполнении конспекта учитывать материал по ГОСТ 5264-80 – виды сварных соединений и условное обозначение сварных швов.

Различные виды разъемных соединений. Резьбовые, шпоночный, зубчатые (шлицевые), штифтовые соединения деталей, их назначение, условности выполнения.

Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей (обводка контуров соприкасающихся деталей, штриховка разрезов и сечений, изображение зазоров).

Изображение крепежных деталей с резьбой по условным соотношениям в зависимости от наружного диаметра резьбы. Изображение соединений при помощи болтов, шпилек, винтов, упрощение по гост 2.315-68. Трубные соединения. Шпоночный и шлицевые соединения. Виды неразъемных соединений деталей, условные изображения и обозначения швов сварных соединений, соединения заклепками, пайкой, склеиванием.

Всё крепежные детали (в частности, болты, гайки, шайбы, шпильки) стандартизованы и имеют свои обозначения: болт 2М12х1,5х60... ГОСТ 7798-70,

где 2 – исполнение (исполнение 1 не указывают); М12 – Символ метрической резьбы и диаметр резьбы $d=12$ мм; 1,5 – Мелкий шаг резьбы (крупные не указывают); 60 - длина болта в мм; Выполнение спецификации к сборочному чертежу – по ГОСТ 2.106-96

Чертежи сварных соединений выполняются в двух проекциях и один из видов – в разрезе, так как это условное выполнение сборочного чертежа сварным соединением различных деталей. Обозначение сварных швов – ГОСТ 2.312-76. Сварные швы выполняются в виде основных линий, конструктивные элементы св. швов только на выносных элементах.

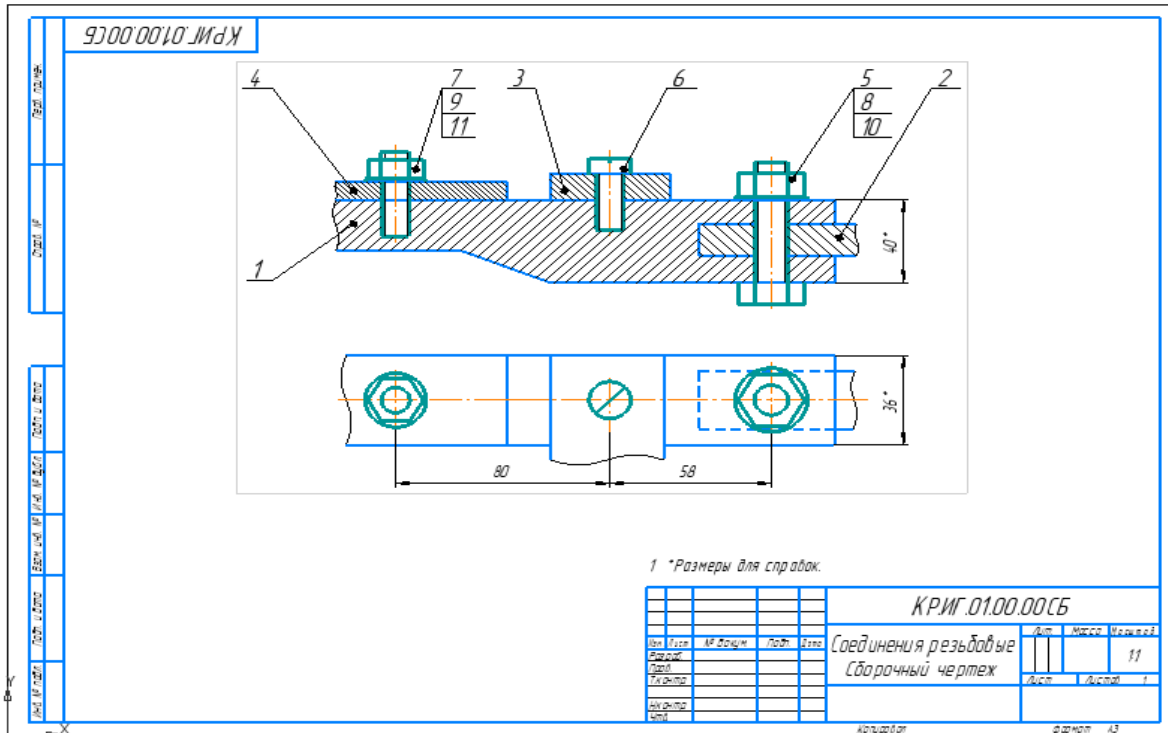


Рисунок – Пример выполнения чертежа резьбового соединения

Порядок выполнения задания:

- 1.Задание выполняется с помощью команд Компас -3D.
- 2.Необходимо работать с библиотекой комаса при соединений стандартными изделиями.
- 3.Первым этапом выполняется построение изображений 3...4 –х соединяемых деталей.
- 4.По заданным параметрам стандартных деталей выполняют соединени.
- 5.Обозначение позиций выполняется согласно правилам выполнения спецификации.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить отличия разъемных соединений от неразъемных.
2. Как на чертеже условно изображается наружная резьба и внутренняя.
- 3.Как обозначается метрическая резьба.
4. Какие крепежные детали относятся к стандартным

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с заданием по резьбовому соединению.

Практическая работа №16

Раздел 2: Машиностроительное черчение

Тема: Выполнение схемы электрической принципиальной

Количество часов: 2 часа

Цель выполнения задания – выполнить чертеж схемы электрической принципиальной применяя требования, изложенные в ГОСТ 2.701-84 и ГОСТ 2.702-75.

Задание: научиться применять материал, изложенный в ГОСТ 2.700-84 и на основании данного стандарта выполнять чертежи электрических схем.

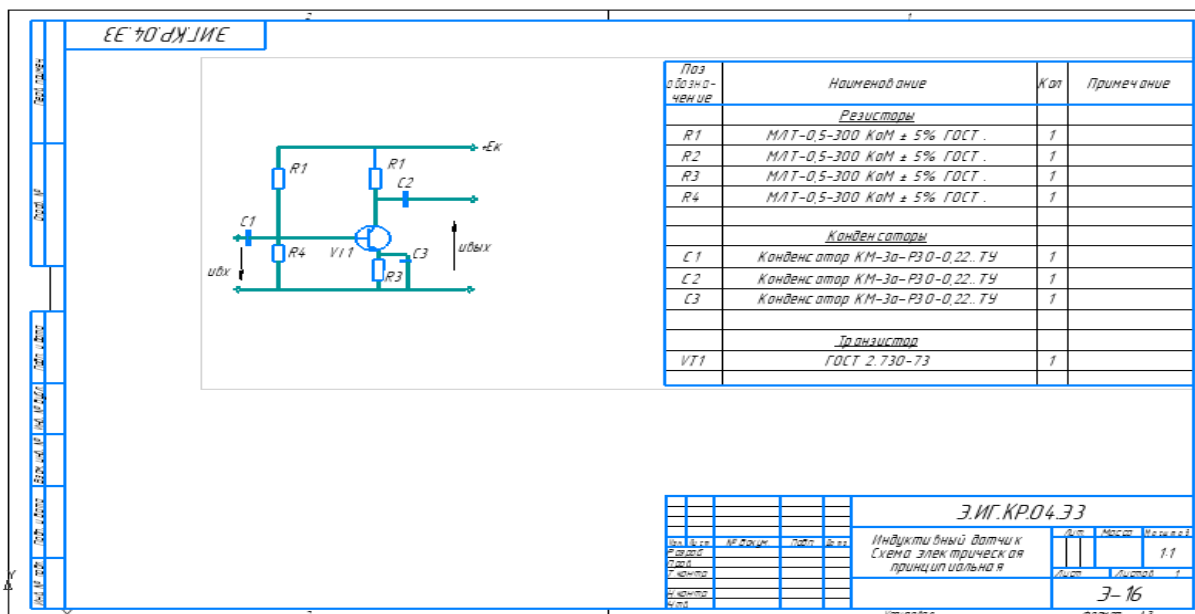
Теоретическая часть:

В задании необходимо вычертить на формате А3 схему электрическую принципиальную, составить перечень элементов, входящих в схему. Перечень элементов следует расположить над основной надписью в виде таблицы.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы в соответствии ГОСТ 2.747-68. Схемы вычерчивают для изделий, находящихся в отключенном состоянии.

Каждый элемент схемы имеет буквенно-цифровое позиционное обозначение, которое включает условное наименование элемента, например: Тр- трансформатор, R- резистор), цифровое обозначение – начиная с единицы, в пределах группы элементов, которой на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение, например: С1; С2 и т.д.

Рисунок – Пример выполнения чертежа схемы электрической принципиальной



Порядок выполнения задания:

- 1.Задание выполняется в ручном варианте или с помощью команд программы Компас- 3D.
- 2.На формате А3 с правой стороны выполняется графическое изображение заданной схемы.
- 3.На основании требований ГОСТ 2.747-68 выполнить по размерам все элементы схемы, обозначив их по данному же стандарту.
- 4.Выполнить справа над основной надписью таблицу с перечнем элементов, входящих в данную схему.
- 5.Заполнить основную надпись на основании требований ГОСТ 2.702-85.

Контрольные вопросы:

- 1.Какая толщина линий применяется в изображении проводов на чертежах схем электрических.
2. Какие записывают обозначения элементов, входящих в схему.
3. Что входит в условное обозначение чертежа схемы электрической принципиальной

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Учебник по Инженерной графике, согласно перечня использованных источников.
2. Раздаточный материал – карточки с заданием по схемам электрическим принципиальным.

Критерий оценки практических работ

Шкала оценки выполнения графических работ.

Графическая работа оценивается преподавателем по следующим критериям:

№ п.п.	Оцениваемые навыки	Метод оценки	Граничные критерии оценки	
			Отлично	Неудовлетворительно
1	Отношение к работе серьёзное; работа организована целенаправленно.	Наблюдение преподавателя и просмотр выполнения работы.	Работа выполнена в срок на высоком графическом уровне. Студент чётко понимает цель работы. Работа выполнена с минимальной помощью преподавателя.	Безразличие к выполняемой работе. Требуется постоянного внимания преподавателя к выполнению работы. Требуется дополнительная проверка.
2	Рекомендуемая литература используется в полном объёме.	Проверка работы, собеседование.	При выполнении графических работ использован достаточный объём необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.	При выполнении графических работ нормативная литература не использовалась.
3	Уровень профессиональной грамотности высокий.	Проверка работы.	Хорошая общая грамотность, умелое использование профессиональных навыков, знание ГОСТов, ЕСКД и СПДС к оформлению и выполнению строительных чертежей.	Низкая общая грамотность. Выполнение графических работ на низком уровне.
4	Оформление работы по заданному стандарту на высоком уровне (подписи, рамки, надписи и т. д.).	Проверка работы.	Студент понимает связь графического изображения и содержания предмета.	Графические работы выполнены небрежно; не соблюдены правила; ГОСТы.

Список источников и литературы

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ганенко А.П., Лапсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД). ОИЦ «Академия» 2019.

Дополнительные источники:

1. Миронов, Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: Учеб.пособие – 3-е изд., испр. И доп.-М.: Высш.шк,2011

2. Бродский А.М. Инженерная графика (металлообработка): Учебник для сред.поф.образования- М.: Издательский центр «Академия», 2012.

3. Вышнепольский, И.С. Черчение для техникумов: учеб.для учеб. заведений и нач. и сред. проф. образования,- 2е изд., испр.-М.: АСТ:Астрель,2010

4. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Инженерная графика: учебное пособие. – М. КноРус, 2016

Интернет-ресурсы:

1. <http://promoil//com;>

2. <http://www.bs11.ru/>

3. <http://www.imash.ru/>

4. <http://www.16m.ru>

5. <http://www.rovel.ru>

