

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ВОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
Савенко Т.В.
«31» августа 2016 г.

**Методические рекомендации
к выполнению графических работ
и контрольные задания
по дисциплине (МДК ПМ)
ОПД.01 «Инженерная графика»**

ОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (ЗАОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

преподаватель: Ломова Зоя Васильевна

Составленные в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

2016г.

СОДЕРЖАНИЕ

№п/п	Наименование	Стр.
1	Введение	3
2	Перечень графических работ	7
3	Методические рекомендации по выполнению графической работы №1 «Линии чертежа»	8
4	Методические рекомендации по выполнению графической работы №2 «Шрифты чертежные»	8
5	Методические рекомендации по выполнению графической работы №3, 4 «Контуры на деление окружностей»	9
6	Методические рекомендации по выполнению графической работы №5, 6»Сопряжения»	10
7	Методические рекомендации по выполнению графической работы №7 «Лекальные кривые»	12
8	Методические рекомендации по выполнению графической работы №8 «Проецирование точки и отрезка прямой линии»	13
9	Методические рекомендации по выполнению графической работы №9 «Изометрия плоских фигур»	15
10	Методические рекомендации по выполнению графической работы №10 «Проекции геометрических тел»	16
11	Контрольные вопросы для самопроверки	17
12	Библиографический список	18
13	Приложение №1 Карточки задания. Образцы графических работ	19
14	Приложение №2 ГОСТы, ЕСКД	59
15	Оформление титульного листа контрольной работы	60

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации с приложениями №1 и №2 являются учебно-методической разработкой по курсу «Инженерная графика» и предназначены для студентов второго курса технических специальностей «Вольского технологического колледжа».

УМК содержит методические рекомендации по выполнению графических работ дисциплины, приложение №1 с вариантами заданий по темам дисциплины «Инженерная графика», изучаемыми студентами по учебному плану на 2 курсе заочного отделения, приложение №2 - ГОСТы, необходимые для выполнения заданий, предусмотренных данными методическими указаниями. Приложение №1 содержит примеры выполнения работ.

Данный УМК помогает студентам выработать навыки выполнения и чтения чертежей.

Методические рекомендации написаны к учебнику С.К. Боголюбова «Инженерная графика».

Карточки-задания в большинстве своём взяты из учебника С.К. Боголюбова «Индивидуальные задания по курсу черчения».

Графическое образование является составляющей частью технической подготовки студентов и предполагает выработку определенных навыков и умений чтения и выполнения чертежей с имеющимися государственными стандартами.

Настоящее методическое пособие составлено с целью сокращения времени на выдачу и выполнение задания к контрольной работе, а также на их качество. В конце пособия находится список рекомендуемой литературы для изучения дисциплины. В пособии даются образцы выполнения графических работ.

В процессе изучения предмета «Инженерная графика» необходимо проработать соответствующую литературу и выполнить контрольную работу.

Контрольная работа состоит из нескольких графических работ, выполняемых ручным способом, карандашом. Чертеж должен выполняться в соответствии со стандартом ЕСКД четко и аккуратно. Надписи на чертежах выполняют только чертежным шрифтом. Чертежи контрольной работы выполняются на чертежной бумаге.

Номер варианта контрольной работы определяет сам преподаватель, ведущий эту группу. Работы необходимо принести преподавателю «Инженерной графики» в установленные сроки и только в полном комплекте, сшитые.

Перед сдачей работы студент должен тщательно проверить свои чертежи. В случае «незачета» контрольной работы: неправильное выполнение одного или нескольких чертежей, эту графическую работу надо принести на повторную сдачу вместе с ранее зачтенными и не зачтенными чертежами.

Консультации: При изучении литературы или выполнения графических работ у студента могут возникнуть вопросы. Каждый студент имеет право получить консультации по дисциплине «Инженерная графика» у своего преподавателя.

Студент сдает зачет по дисциплине, при наличии положительной оценки за контрольную работу. Методические рекомендации по выполнению графических работ для подготовки к зачету находятся на заочном отделении

колледжа. На зачете преподаватель опрашивает студента по всем выполненным им работам.

Графические работы остаются на хранении в колледже.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа начинается с титульного листа. Титульный лист оформляется чертежным шрифтом (прописным), тип Б с наклоном 75° ГОСТ 2.304-81 на формате А4 с рамкой.

1.1 Форматы и основная надпись

ГОСТ 2.301-68* устанавливает пять основных форматов для чертежей и других конструкторских документов: А0, А1, А2, А3, А4. Площадь формата А0 равна ~1 м². Другие основные форматы могут быть получены последовательным делением формата А0 на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата. Размеры сторон основных форматов приведены в таблице 1.

Табл.1

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
А0	841 × 1189
А1	594 × 841
А2	420 × 594
А3	297 × 420
А4	210 × 297

При необходимости допускается применять формат А5, с размерами сторон 148×210 мм.

В технике все линейные измерения производят в мм и единицы измерения не указывают, в том числе на чертежах. При наличии других единиц – их обозначения указывают.

На чертежи наносится рамка (обрамляющая линия), которую проводят сплошной толстой основной линией. Обрамляющая линия проводится вдоль левой стороны формата на расстоянии 20 мм от внешней рамки (поле для подшивки), а вдоль остальных сторон – на расстоянии 5мм.

Формат А4 располагается только вертикально. Остальные основные форматы можно располагать и вертикально, и горизонтально.

Основные надписи

Каждый чертеж должен иметь основную надпись, которая располагается в правом нижнем углу чертежа: на формате А4 вдоль короткой стороны, а на форматах больше А4 может располагаться как вдоль длинной стороны, так и вдоль короткой стороны формата.

1.2 Масштабы (ГОСТ 2.302 – 68*)

Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам.

Предпочтительно выполнять чертежи так, чтобы размеры изображения и самого предмета были равны, т.е. в масштабе 1:1. Однако, в зависимости от величины и сложности предмета, а также от вида чертежа часто приходится размеры изображения увеличивать или уменьшать по сравнению с истинными. В этих случаях прибегают к построению изображения в масштабе.

Согласно ГОСТ 2.302 -68* установлены следующие масштабы:

натуральная величина – 1:1;

масштабы уменьшения – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;

масштабы увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При выборе масштаба следует руководствоваться, прежде всего, удобством пользования чертежом.

Масштаб, указываемый в графе, имеющей заголовок «Масштаб» (в основной надписи, в таблицах), обозначают по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т. д.

Масштаб изображения, отличающийся от указанного в основной надписи, указывают в скобках (без буквы М) рядом с обозначением изображения. Например: А (2:1); Б – Б (2:1).

1.3 Линии


ГОСТ 2.303 - 68* устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности

Толщина сплошной толстой основной линии S должна быть 0,5...1,4 мм, в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Выбранные толщины линий должны быть одинаковыми для всех изображений на данном чертеже.

При выполнении учебных чертежей надо учитывать, что от правильного применения линий по их назначению, правильного выбора их толщин, качественного выполнения штриховых и штрих-пунктирных линий в большой мере зависит удобство пользования чертежом.

Штрихи штрих-пунктирной линии должны быть одинаковой длины. Одинаковыми оставляют и промежутки между штрихами. Штрих-пунктирные линии заканчивают штрихами. Центр окружности во всех случаях определяется пересечением штрихов.

Линии чертежа

№ n/n	Наименование и начертание	Толщина линий по отношению к основной линии	Основное назначение
1.	Сплошная толстая основная (в дальнейшем основная)	$S(0,5 \dots 1,4)$	Линии видимого контура; линии перехода видимые; линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2.	Сплошная тонкая 	$S/3 \dots S/2$ (0,4...0,7)	Линии контура наложенного сечения; линии размерные, выносные; линии штриховки; линии-выноски, полки линий выносок; линии перехода воображаемые; линии для изображения пограничных деталей (обстановка); линии ограничения выносных элементов.
3.	Сплошная волнистая	$S/3 \dots S/2$	Линии обрыва; линии разграничения вида и разреза.
4.	Штриховая	$S/3 \dots S/2$	Линии невидимого контура; линии перехода невидимого контура.
5.	Штрих-пунктирная тонкая	$S/3 \dots S/2$	Линии осевые и центровые;

ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ.

№ графических работ	Наименование	Где выполняется	Стр. учебника	Дата
Гр. р. №1	Линии чертежа	A4	16-17	
Гр. р. № 2	Шрифты чертежные	A4	17-23	
Гр. р. № 3	Контур на деления окружностей	A4	31-34	
Гр. р. № 4	Контур на деления окружностей на равные части	A4	31-34	
Гр. р. № 5	Сопряжения	A4	35-39	
Гр. р. № 6	Контур на построение сопряжений	A4	35-39	
Гр. р. № 7	Лекальные кривые	A4	42-46	
Гр. р. № 8	Проецирование точки и отрезка прямой	A4	51-59	
Гр. р. № 9	Изометрия плоских фигур	A4	77-80	
Гр. р. № 10	Проекция геометрических тел	A3	89-94	

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы №1
«Линии чертежа»**

Работа выполняется на листе формата **A4**, который располагаем согласно ГОСТа **вертикально**.

Алгоритм выполнения работы:

1. На листе формата A4 выделяем рабочее поле чертежа, т.е. чертим рамку (слева 20мм, с трёх других сторон по 5мм) и границы основной надписи размером 185x35.
2. На рабочем поле чертежа вычерчиваем линии, соблюдая требования ГОСТа в масштабе 1:1. Размеры между линиями указаны в карточке- задании (приложение 1). **Размеры на чертеже не проставляем.**
3. Вычерчиваем основную надпись (без заполнения).
4. Возможно приобретение форматов с готовой рамой и основной надписью.

Для всех вариантов одно задание.

Внимание!

Для правильного выполнения графической работы изучите в учебнике темы:
«Стандарты» (стр.11-12),
«Форматы» (стр. 12-14),
«Основная надпись чертежа» (стр. 15-16),
«Линии чертежа» (стр.16-17).

При выполнении графической работы линии выполняйте согласно размерам ГОСТа и помните, что **штриховка** выполняется под углом 45° в одну и другую сторону.

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы №2
«Шрифт чертёжный»
тип Б, угол наклона 75°**

Работа выполняется на листе формата **A4**, который располагаем согласно ГОСТа **вертикально**.

Задание к практической работе №2:

Изучить начертание прописных, строчных букв и цифр.

Соблюдая размеры, указанные в таблицах 1 и 2 приложения №1 написать шрифтом h10 все прописные буквы, цифры, строчные буквы (сетка-прописи даны в приложении 1).

Соблюдая размеры, указанные в таблицах 1 и 2 написать шрифтом h7 фамилию, имя, шифр группы.

Заполнить шрифтом h7 и h5 основную надпись в графической работе «Линии чертежа».

Для всех вариантов одно задание.

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы №3, 4
«Контур на деления окружностей на равные части».**

Работа выполняется на двух форматах А4, с применением масштаба увеличения М 2:1, если позволяют размеры формата А4 или М 1:1. Карточку-задания смотреть Приложение №1.

Алгоритм построения контуров на деление окружностей.

Для правильного выполнения графической работы контур детали располагается в середине формата А4. Для этого сверху от рамки отступают 125-130мм, слева от рамки 90 мм.

Внимание!

Прежде чем приступить к вычерчиванию контура детали, изучить в учебнике тему «Деление окружности на равные части» (стр. 31-34). Рассмотрите рисунки 52-59.

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы № 5, 6
«Сопряжения».**

Работа выполняется на двух форматах А4. Карточку-задание см. приложение №1. **Сопряжение** это плавный переход от одного элемента к другому дугой заданного радиуса.

Алгоритм построения сопряжения двух отрезков, пересекающихся под некоторым углом (двух сторон угла) дугой окружности заданного радиуса:

Дано: **радиус сопряжения R** и два отрезка, пересекающихся под углом 90, 45 и 120 градусов.

1. Находим **центр сопряжения:** параллельно сторонам угла с внутренней стороны на расстоянии равном радиусу сопряжения R проведём две вспомогательных прямых до пересечения друг с другом. Получим точку пересечения **«О»- центр сопряжения.**

2. Находим **точки сопряжения:** из центра сопряжения - точки «О» на каждую из сторон угла опустим перпендикуляры. Получим **точки сопряжения 1, 2.**

3. Из центра сопряжения - точки «О» вычертим **сопрягающую дугу** от точки 1 до точки 2.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите в учебнике тему «Сопряжение линий» (стр. 35-39). Рассмотрите рис. 63 а, б и 64 а, б, в.

Алгоритм построения сопряжения прямой с дугой окружности (внешнее сопряжение):

Дано: радиус сопряжения R , окружность радиусом R_1 и два отрезка.

1. Построим окружность $R_1 = 30\text{мм}$ и два отрезка, один из которых параллелен горизонтальной оси окружности, а второй является касательным к окружности под углом 45 к её вертикальной оси.

2. Найдём **центр сопряжения О:** проведём прямую параллельную одному из заданных отрезков на расстоянии R (радиуса сопряжения). Из центра окружности вычертим дугу радиусом равным сумме радиусов

$(R + R_1)$. На пересечении вспомогательных дуги и прямой получаем **точку О-центр сопряжения.**

3. Из центра сопряжения О опустим перпендикуляр на заданный отрезок. Получим **точку сопряжения 1.** Соединим центр окружности с центром сопряжения. Получим **точку сопряжения 2.**

4. Из центра сопряжения О строим **сопрягающую дугу (1-2)** - плавный переход между точками 1 и 2.

Алгоритм построения сопряжения прямой с дугой окружности (внутреннее сопряжение):

Дано: радиус сопряжения R , радиус дуги R_1 , отрезок прямой линии.

1. Строим дугу большого радиуса R_1 . Предварительно отмечаем центр этой дуги O_1 .
2. На расстоянии 35мм от точки O_1 вычертим горизонтальную прямую.
3. На расстоянии радиуса сопряжения $R_{от}$ заданной прямой, параллельно ей, проведём вспомогательную прямую.
4. Из центра O_1 построим дугу радиусом $(R-R_1)$. На пересечении этой дуги и вспомогательной прямой получим центр сопряжения O .
5. Из центра сопряжения O опустим на прямую перпендикуляр - получим точку сопряжения 1.
6. Соединим центр O с центром O_1 и продолжим линию соединения до пересечения с дугой R_{85} получим точку сопряжения 2.
7. Из центра сопряжения O строим сопрягающую дугу (1-2) - плавный переход между точками сопряжения 1 и 2.

Алгоритм построения сопряжения дуги с дугой (внутреннее сопряжение):

Дано: радиус сопряжения R , окружности заданных радиусов R_1 и R_2 .

1. Построим окружности заданных радиусов R_1 и R_2 на расстоянии 75мм друг от друга. Центры окружностей O_1 и O_2 соответственно.
2. Из центра окружности O_1 строим дугу радиусом $(R-R_1)$.
3. Из центра окружности O_2 строим дугу радиусом $(R-R_2)$.
4. Точка пересечения двух дуг - центр сопряжения O .
5. Найдём точки сопряжения 1 и 2. Для этого соединим центр сопряжения O с центром окружности O_1 и центр сопряжения O с центром окружности O_2 и продлим прямые до пересечения с противоположными сторонами окружностей.
6. Из центра сопряжения O провести сопрягающую дугу (1 - 2) радиусом R между точками сопряжений 1 и 2, плавно переводя дугу одной окружности в дугу другой окружности.

Внешнее сопряжение:

Дано: радиус сопряжения R , окружности заданных радиусов R_1 и R_2 .

1. Построим окружности заданных радиусов R_1 и R_2 на расстоянии 75мм друг от друга. Центры окружностей O_1 и O_2 .
2. Из центра окружности O_1 строим дугу радиусом $(R+R_1)$.
3. Из центра окружности O_2 строим дугу радиусом $(R+R_2)$.
4. Точка пересечения двух дуг - центр сопряжения O .
5. Найдём точки сопряжения 1 и 2. Для этого соединим центр сопряжения O с центром окружности O_1 и центр сопряжения O с центром окружности O_2 . Точки пересечения прямых линий с дугой окружности - точки сопряжения 1 и 2.
6. Из центра сопряжения O провести сопрягающую дугу (1 - 2)

радиусом R между точками сопряжений 1 и 2, плавно переводя дугу одной окружности в дугу другой окружности.

Алгоритм выполнения работы:

1. Выделите рабочее поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу штампа основной надписи.
2. Рассмотрите внимательно заданную деталь и уточните её габаритные размеры, т. е. наибольшие размеры высоты и ширины.
3. Вычертите на рабочем поле чертежа два (или один) габаритных прямоугольника тонкой линией. ***Соблюдайте правильную компоновку листа!*** (Предварительно можно вырезать габаритные прямоугольники из бумаги в клетку и расположить их на рабочем поле чертежа.)
4. Начертите все осевые линии элементов детали.
5. Постройте все окружности и прямолинейные участки заданной детали.
6. Если необходимо выполните деление окружности на равные части.
7. Выполните построение требуемых сопряжений.
8. Обведите построение.
9. Проставьте размеры.
10. Вычертите и заполните основную надпись.

Внимание!

При выполнении графической работы построение центров и точек сопряжений необходимо сохранить!

Для правильного выполнения практической работы повторите темы: «Сопряжение линий» (стр. 37-41 учебника).

«Деление окружности на равные части» (стр. 33-36 учебника).

«Линии» (стр. 16-17 учебника).

«Нанесение размеров на чертежах» (стр. 24-28 учебника).

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы №7
«Лекальные кривые»**

Работа выполняется на формате А4.

Для всех вариантов одно задание.

Внимание!

Для правильного построения лекальных кривых необходимо изучить в учебнике тему «Лекальные кривые» (стр. 42-46). Рассмотрите рисунок 72 б и 77 б.

Алгоритм выполнения графической работы:

1. Выделите рабочее поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу

штампа основной надписи.

2. Уточнить габаритные размеры эллипса и спирали Архимеда.
3. Соблюдайте правильную компоновку листа!
4. Начертите все осевые линии эллипса и спирали Архимеда.
5. Выполните деление окружности на равные части (для эллипса на 24 части, для спирали Архимеда на 12 частей – горизонтальную прямую и окружность).
6. Обведите построение.
7. Проставьте размеры.
8. Вычертите и заполните основную надпись.

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы №8
«Проецирование точки и отрезка прямой линии»**

Работа выполняется на формате А4. Карточку-задание см. приложение 1.

Каждая задача выполняется на половине формата А4.

Точка - основной геометрический элемент линии и поверхности.

Алгоритм выполнения работы на первой половине формата А4:

1. Из карточки - задания возьмите координаты точки А. Запишите их шрифтом №5 на формате А4: А (х, у, z).
2. **Начертите оси комплексного чертежа.** Длина каждой оси не менее 50 мм.
3. По заданным координатам х, у, z постройте комплексный чертёж точки А. На комплексном чертеже проекции точек обозначаются:
горизонтальная проекция точки А1
фронтальная проекция точки А2
профильная проекция точки А3
4. **Начертите оси пространственного чертежа.** Оси ОХ и ОZ составляют угол 90°. Ось ОУ - изобразите под углом 45° к линии горизонта. Все размеры по оси ОУ берутся с коэффициентом 0,5 ($K_y=0,5$)
5. Постройте действительное положение точек А и В в осях пространственного чертежа.
6. Определите принадлежность точки. Точки могут принадлежать оси (ОХ, ОУ, ОZ), плоскости (горизонтальной, фронтальной, профильной) или пространству (если все три координаты являются действительными числами).

Алгоритм выполнения работы на второй половине формата А4:

1. Из карточки - задания возьмите координаты точек А и В. Запишите их шрифтом №5 на формате А4. $A(x, y, z)$, $B(x, y, z)$
2. **Начертите оси комплексного чертежа.** Длина каждой оси не менее 50 мм.
3. По заданным координатам x, y, z постройте комплексный чертёж точек А и В. На комплексном чертеже проекции точек обозначаются:
горизонтальная проекция точки А – A_1 ; В – B_1
фронтальная проекция точки А – A_2 ; В – B_2
профильная проекция точки А – A_3 ; В – B_3
4. **Начертите оси пространственного чертежа.** Оси ОХиОZсоставляют угол 90° . Ось ОУ- изобразите под углом 45° к линии горизонта. Все размеры по оси ОУберутся с коэффициентом 0,5 ($K_y=0,5$)
5. Постройте действительное положение точек А и В в осях пространственного чертежа.
6. Определите принадлежность отрезка прямой к плоскостям проекций, если отрезок прямой не перпендикулярен или не параллельный не одной плоскости проекции, то отрезок прямой АВ – общего положения.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы повторите темы в учебнике:

«Проецирование точки на три плоскости проекций» (стр. 52-53) и «Проецирования плоскости отрезка прямой» (стр. 53-56).

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы №9
«Изометрия плоских фигур»**

Работа выполняется на формате А4 в масштабе 1:1. Карточку-задание см. приложение 1. Формат делится на 2 части, на первой половине формата А4 выполняется комплексный чертеж плоских фигур (квадрат, треугольник, круг). Оси комплексного чертежа располагаются под углом 90° . Оси прямоугольной изометрии располагаются под углом 120° между собой или 30° от горизонтальной прямой.

Алгоритм выполнения работы:

1. Из карточки - задания возьмите размеры стороны квадрата, высота и основания треугольника, диаметр круга
2. **На первой половине формата А4 вычертите оси плоскости проекции под углом 90° в середине формата А4.**
3. Начертите во фронтальной плоскости проекции квадрат, в горизонтальной плоскости проекции окружность, в профильной плоскости проекции треугольник по размерам согласно вариантам.
4. **От осей отступите по 5 мм.**
5. Под осями комплексного чертежа вычертите оси прямоугольной изометрии под углом 30° от горизонтальной прямой.
6. Начертите каждую плоскую фигуру в соответствующей плоскости проекции без сокращения по осям.
7. Проставьте размеры на комплексном чертеже.
8. Вычертите и заполните основную надпись.

Внимание!

Для правильного построения графической работы необходимо изучить тему в учебнике: «Аксонметрические проекции» (стр. 76-80); Рассмотрите рисунок 138 и рисунок 140А.

**Методические рекомендации
по выполнению графической работы №10
«Проекции геометрических тел»**

Работа выполняется на формате А3. Карточку-задание см. приложение 1.

Формат располагается горизонтально. Работа выполняется в масштабе 1:1 согласно варианта по размерам.

Алгоритм выполнения работы:

1. Выделите поле чертежа. Начертите рамку. Дайте границы основной надписи.
2. Разделите формат А3 на 4 части тонкими линиями. В каждой $\frac{1}{4}$ выполняется одно геометрическое тело.
3. Рассмотрите внимательно каждое геометрическое тело и уточните его название.
4. На $\frac{1}{4}$ листа формата А3 необходимо для каждого геометрического тела вычертить комплексный чертеж и аксонометрическую проекцию. Для цилиндра и конуса строим прямоугольную изометрию, для призмы и пирамиды строим прямоугольную диметрию.
5. Построение начинается с построения осей плоскости проекции на комплексном чертеже под углом 90^0 .
6. Наносят осевые штрихпунктирные линии, т. е. фиксируют центр геометрического тела.
7. Сначала вычерчивают горизонтальную проекцию геометрического тела, а затем фронтальную проекцию.
8. По двум проекциям строят третью проекцию.
9. Наносят произвольно точки на геометрическое тело и достраивают их на недостающих проекциях.
10. Наносят оси прямоугольной изометрии под углом 30^0 от горизонтальной прямой для цилиндра и конуса, а для призмы и пирамиды строят прямоугольную диметрию под углом 7^0 ось Х и 41^0 ось У. Причем по оси У размеры откладываются в 2 раза меньше.
11. Построение аксонометрической проекции начинается с основания геометрического тела.
12. В аксонометрию точки переносят по их координатам с комплексного чертежа в последовательности т. А (х, у, z)
13. Обведите построение.
14. Проставьте размеры.
15. Вычертите и заполните основную надпись.

Внимание!

Для правильного построения графической работы необходимо изучить тему в учебнике: «Проекции геометрических тел» (стр. 89-94); Рассмотрите рисунки 161, 164, 166, 168.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Назовите основные форматы, установленные ГОСТ 2.301-68*.
2. Как обозначаются и образуются основные форматы?
3. Как образуются дополнительные форматы?
4. Назовите размеры форматов А3 и А4.
5. Как располагают основную надпись на листах форматов А4 и А3?
6. Какие типы линий и для каких целей применяют в черчении? Перечислите их параметры.
7. Перечислите способы нанесения размеров и опишите их сущность.
8. Какие расстояния берутся между штрихами штриховой и штрихпунктирной линий?
9. Как изображаются центровые линии окружности диаметром < 12 мм?
10. Назовите типы шрифтов, установленных ГОСТ 2.304-81*?
11. Какие размеры чертёжного шрифта установлены ГОСТом, чем определяется размер чертёжного шрифта?
12. Что называют масштабом чертежа?
13. Назовите стандартные масштабы увеличения и уменьшения, установленные ГОСТом.
14. Какие размеры называют габаритными?
15. На каком расстоянии от линий основного контура чертежа проводят размерные линии?
16. В каких случаях на чертежах при нанесении размеров ставят знак диаметра и знак квадрата.
17. Как наносится размерное число на заштрихованном поле?
18. Опишите способы нанесения размеров углов?
19. Что называется сопряжением? В какой последовательности выполняют сопряжение, если известен радиус дуги сопряжения и сопрягаемые линии?
20. Как определяют точки касания при сопряжении двух окружностей с помощью дуги окружности?
21. Как разделить окружность на 3, 5, 6 равных частей графическим способом?
22. Для чего применяют таблицу хорд?
23. Постройте, пользуясь таблицей хорд, правильный семиугольник с диаметром описанной окружности 60 мм.
24. В чём различие между лекальными и циркульными кривыми?
25. Назовите виды проецирования и опишите их сущность.
26. В чём принципиальная разница между параллельным и центральным проецированием?
27. Как называются и обозначаются плоскости проекций?
28. Как обозначаются оси проекций?
29. Что называют проекцией точки?
30. Что такое комплексный чертёж?
31. Что называется аксонометрией?
32. В каких случаях применяются аксонометрические проекции?

Библиографический список

- 1.** ЕСКД ГОСТ 2.104-68. Основные надписи. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 2.** ЕСКД ГОСТ 2.301-68. Форматы. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 3.** ЕСКД ГОСТ 2.302-68. Масштабы. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 4.** ЕСКД ГОСТ 2.303-68. Линии. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 5.** ЕСКД ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 6.** ЕСКД ГОСТ 2.305-68. Изображения - виды, разрезы, сечения. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 7.** ЕСКД ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 8.** ЕСКД ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 9.** ЕСКД ГОСТ 2.317-68. Аксонометрические проекции. - М.: Изд-во стандартов, 1995. - 144 с.
- 10.** Боголюбов С.К. Инженерная графика [Текст]: учебник для средних специальных учебных заведений / С.К. Боголюбов; - М.: Машиностроение, 2010.
- 11.** Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения [Текст]: учебное пособие для средних специальных учебных заведений / С.К. Боголюбов М.: Высш. шк., 1989. - 368 с.
- 12.** Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению - Л.: Машиностроение, 1981. - 415с.