Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского федерального университета
Дата подписания: 13.06.2024 16:40:23
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению практических работ

Инженерная графика

Специальность 29.02.10 Конструирование, моделирование и технология изготовления изделий легкой промышленности (по видам)

Квалификация технолог - конструктор

Методические указания по выполнению практических работ

по дисциплине «Инженерная графика» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации *технолог – конструктор.* Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 29.02.10 Конструирование, моделирование и технология изготовления изделий легкой промышленности (по видам).

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации призваны оказывать помощь студентам в изучении основных понятий, идей, теорий и положений дисциплины, изучаемых в ходе конкретного занятия, способствовать развитию их умений, навыков и профессиональных компетенций.

В данном учебном пособии согласно специфике дисциплины и прописываются:
Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

-читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности;

-выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;

-выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;

-выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;

-оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

-правила чтения конструкторской и технологической документации;

-способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем;

-законы, методы и приемы проекционного черчения;

-требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);

-правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем;

-технику и принципы нанесения размеров;

-классы точности и их обозначение на чертежах;

-типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления.

Раздел 1. Основы технического черчения. Графическое оформление чертежей.

Практическая работа № 1
Тема 1.1 Чертежные инструменты. Виды чертежей и стандартов ЕСКД.

Цель работы: Научиться пользоваться чертежными инструментами, читать чертежи и пользоваться стандартами ЕСКД.

Теоретическая часть. Виды чертежей и стандартов ЕСКД, Готовальни, карандаши, размеры и виды чертежной бумаги, миллиметровая бумага, калька, лекала, ластики, трафареты, рейсшины, чертежные доски, виды и размеры линеек. ЕСКД– комплект стандартов (94 стандарта).

Ход работы:

1-выполните работы с циркулем, измерителем, разметочным кронциркулем, с линейкой, карандашом, с лекалами, треугольниками;
2-изучите содержание ГОСТ 2.001-70,
3- изучите содержание ГОСТ 2.304 – 81;
4-изучите значение букв и цифр.

Вопросы для обсуждения

1-назвать назначение рейсшины;
2-перечислить основные чертежные инструменты и их назначение.

Практическая работа № 2

Тема 1.2 Размеры чертежных листов. Основная надпись. Линии чертежа, нанесение размеров

Цель работы: Научиться правильно выполнять основную надпись, наносить размеры на чертеже детали.

Теоретическая часть. Линии чертежа должны соответствовать ГОСТ 2.303-68 (Приложение 1), ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ – ГОСТ 2.104-2006(Приложение 2).

Ход работы:

1-на формате А4 выполните рамку;
2-выполните штамп и основную надпись;
3-нанесите размеры на чертежах деталей;
4- удалите лишние линии и обведите все надписи карандашом М.

Вопросы для обсуждения

1 - назвать применение линий чертежа: сплошной толстой основной, штриховой, штрихпунктирной, сплошной тонкой и волнистой линий;
2-назвать основные правила нанесения размеров на чертежах.

Практическая работа № 3
Тема 1.3 Шрифты чертежные.

Цель работы: Научиться правильно писать стандартным шрифтом .

Теоретическая часть. Надписи на чертежах должны соответствовать стандарту на шрифт ГОСТ 2.304-81 (Приложение 3). Чтобы научиться правильно писать стандартным шрифтом, необходимо
приготовить сетку с наклоном линии под углом 75° для каждой буквы и цифры заданного номера шрифта. Сеткой размечаются ширина букв и расстояние между ними. Данные по размерам букв берутся из табл.2 (Приложения 2), а расположение надписей, номер шрифта и написание заглавными или строчными буквами - из образца выполнения задания

Ход работы:

1 - выполните рамку;
2 - разметьте лист, применив рекомендованные отступы;
3 - вычертите вспомогательную сетку по заданному номеру стандартного чертежного шрифта;
4 - расположите на ней в тонких линиях необходимый объем строк симметрично относительно рамки формата; .
5-выполните романский шрифт тип Б без наклона;
6- выполните романский шрифт тип Б с наклоном 75^0 к горизонтальной линии;
7- выполните буквы латинского шрифта, римские цифры, знаки;
8 - удалите лишние линии и обведите все надписи карандашом М;
9 - заполните основную надпись

Вопросы для обсуждения

1- чему равна высота прописных букв и цифр?
2 - чему равна высота прописных букв и цифр шрифта №10 и №7 и строчных букв шрифта №10 и №7?

Практическая работа № 4
Тема 1.4 Геометрические построения на чертежах.

Цель работы: Научиться правильно выполнять деление окружности на части, построение правильных вписанных многоугольников

Теоретическая часть. Определение центра окружности, деление окружности на равные части, построение правильных многоугольников вписанных в окружность; сопряжения: прямой линии с дугой окружности, двух дуг окружностей, параллельных прямых с дугой, сопряжение непараллельных прямых. Построение плоских кривых линий.

Ход работы:

1-выполните деление окружности на равные части (3,4,5,6,7,10,12,14);
2-выполните построение правильных вписанных многоугольников;
3-выполните сопряжение прямой линии с дугой окружности;
4-выполните сопряжение двух дуг окружностей;
5- выполните сопряжение параллельных прямых с дугой;
6- выполните сопряжение непараллельных прямых;
7- обведите чертеж;
8 - заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения

1 - как определяют точки на окружности при делении ее на 4,3 и 6 частей?
2 - как определяется центр сопряжений и точки сопряжения при сопряжении:
- прямых?;
- прямой и окружности (внешнее и внутреннее сопряжение)?;
- двух окружностей (внешнее, внутреннее и смешанное сопряжение)?;

3 - объясните по своему чертежу деление окружности на части, построение сопряжений: нахождение центра сопряжений и точки сопряжений.

Раздел 2.Основы начертательной геометрии.
Практическая работа № 5
Тема 2.2 Проецирование точки.

Цель работы: Освоить практические навыки построения проекций точек.

Т**еоретическая часть.** Основные методы проецирования: центральное, параллельное (косоугольное, прямоугольное). Направление проецирования. Преимущества прямоугольного проецирования. Проецирующая плоскость.

Ход работы: .

1 - ознакомьтесь с вариантом задания;

2 - произвольно выберите расположение осей эпюра;
3 – выполните проецирование точки на 2 плоскости;
4– выполните проецирование точки на 3 плоскости;
5- обведите чертеж;
6 - заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения.

1- назовите преимущество прямоугольного проецирования?
2- какая плоскость называется проецирующей?

Практическая работа № 6
Тема 2.3 Проецирование отрезка прямой линии. Проецирование плоских фигур.

Цель работы: Освоить практические навыки построения **проекции отрезка прямой** линии. Те**оретическая часть.** Проецирование отрезка прямой линии на плоскости проекции. Угол между прямой и плоскостью проекций.

Ход работы

1 - ознакомьтесь с вариантом задания;
2 - произвольно выберите расположение осей эпюра;
3 – выполните проецирование отрезка прямой линии;
4 – выполните проецирование плоской фигуры;
5- обведите чертеж;
6 - заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения.

1-каким может быть расположение отрезка по отношению к плоскостям проекций?
2-какие плоские фигуры вы знаете?

Практическая работа № 7
Тема 2.4 Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное расположение прямых.

Цель работы: Освоить практические навыки построения комплексных чертежей и аксонометрических проекций геометрических тел с нахождением проекций точек и линий, принадлежащих поверхности данного геометрического тела.

Теоретическая часть: Прямая общего положения, горизонтальная прямая, фронтальная прямая, профильная прямая. Проецирующие прямые: горизонтально-проецирующая прямая, фронтально-проецирующая прямая, профильно – проецирующая прямая. Взаимное расположение прямых: пересекающиеся прямые, скрещивающиеся прямые, параллельные прямые.

Ход работы:

1 - ознакомьтесь с вариантом задания;
2 - произвольно выберите расположение осей эпюра;
3- постройте прямые: общего положения, горизонтальной прямой, фронтальной прямой, профильной прямой.
4- постройте эпюр Монжа для данных прямых.
5- постройте проецирующих прямых;
6 - обведите чертеж;
7 - заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения

1- каким может быть взаимное расположение прямых?

2- какая прямая называется горизонтальной прямой?
3- какая прямая называется фронтальной прямой?
4- какая прямая называется профильной прямой?

Практическая работа № 8
Тема 2.5 Проецирование геометрических тел.

Цель работы: Освоить практические навыки построения комплексных чертежей и аксонометрических проекций геометрических тел.

Теоретическая част. Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций. Аксонометрические оси. Коэффициенты искажений. Построение плоских фигур в аксонометрии. Замена построения эллипса (аксонометрия круга) построением овала. Аксонометрия геометрических тел: цилиндра, призмы, пирамиды, конуса и шара. Построение геометрических тел в различных проекциях.

Ход работы:

1 - ознакомьтесь с вариантом задания;
2 - произвольно выберите расположение осей эпюра;
3 - постройте в тонких линиях три проекции геометрических тел по заданным размерам;
4 - проставьте размеры;
5 - выберите расположение осей октанта;
6 - выполните аксонометрическую проекцию построенных геометрических тел;
7 - обведите чертеж;
8 - заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения

1- какие аксонометрические проекции Вы знаете?
2-под каким углом располагаются оси аксонометрических проекций друг к другу?
3-какие поверхности будут проецироваться на горизонтальную плоскость без искажения?
4-какие поверхности будут проецироваться на фронтальную плоскость без искажения?
5-какие поверхности будут проецироваться на горизонтальную плоскость в виде прямой?

Раздел 3. Машиностроительное черчение.
Практическая работа № 9
Тема 3.1 Чертеж, как документ ЕСКД.

Цель работы: Изучить правила и приемы составления эскизов, научиться выполнять эскизы технических деталей, развить навыки чтения чертежа. Оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД к оформлению и составлению чертежей.

Теоретическая часть. Основные надписи на чертежах. Изображения- виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Графическое обозначение материалов в сечениях. Выбор числа изображений, выбор главного изображения детали. Требования к выполнению эскизов деталей, последовательность выполнения эскиза. Технический рисунок.

Ход работы:

1 –осмотрите деталь;
2 – выберите главный вид, который дает наиболее полное представление о форме и размерах детали;
3 – определите глазомерные габаритные размеры детали и компонуйте их на формате;
4 – нанесите контуры каждого изображения тонкими линиями;
5 - обмеряйте деталь и нанесите размерные числа;
6-обведите чертеж;
7- заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения

1 – чем эскиз отличается от чертежа?
2 – из каких этапов слагается работа по составлению эскиза?
3–чем руководствуются при выборе положения детали для зарисовки главного изображения?
4 – какое положение детали называют рабочим?

Практическая работа № 10
Тема 3.2 Чертежи и эскизы деталей.

Цель работы: Освоить практические навыки построения комплексного чертежа модели по двум заданным проекциям, ее аксонометрической проекции.

Теоретическая часть. Особенности формирования сборочного чертежа. Классы точности. Спецификация. Последовательности выполнения сборочного чертежа готового изделия.

Ход работы:

1 - проанализируйте форму детали и определите ее габаритные размеры;
2 - выберите масштаб и расположение формата чертежа;
3 - продумайте компоновку листа с учетом размещения на нем изометрии;
4 - перечертите два заданных вида и постройте в проекционной зависимости третий вид;
5 - проставьте размеры;
6 - выполните аксонометрическую проекцию, выбрав начало координат;
7 - обведите чертеж;
8 - заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения

1-назовите геометрические тела, из которых состоит модель по Вашему варианту;
2-укажите габаритные размеры своей модели;
3-поясните выбор масштаба на чертеже;
4-назовите метод, которым выполняется построение комплексного чертежа.

Практическая работа № 11
Тема 3.3 Сборочный чертеж.

Цель работы: Выработать навыки в чтении сборочного чертежа, освоить практику выполнения чертежей деталей по сборочному чертежу в ручной и машинной графике.

Совершенствование навыков выполнения чертежей производственных деталей и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей.

Теоретическая часть Спецификация — основной конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы. Спецификация выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.108-68 (СТ СЭВ 2516-80). Основные надписи выполняются по ГОСТ 2.104-2006.

Ход работы:

1- ознакомьтесь с алгоритмом выполнения сборочного чертежа;

2- прочитайте сборочный чертеж;

3- выберите количество и содержание изображений деталей, предназначенных для деталирования, расположение главного вида;

4- выберите формат, масштаб изображений;

5- проведя компоновку изображений на формате, начертите их в выбранном масштабе;

6- нанесите действительные размеры детали;

7- заполните основную надпись.
8- ознакомьтесь с разделами спецификации и их содержанием;
9- ознакомьтесь с описанием сборочной единицы;
10- выполните рамку и основную надпись.
11- начертите по размерам рамку спецификации;
12- заполните спецификацию чертежным шрифтом.

Вопросы для обсуждения

1- чем отличается чертеж общего вида от сборочного чертежа?
2 – какие размеры проставляют на сборочном чертеже?
3 - какие элементы деталей допускается не показывать на сборочном чертеже?
4 – как выбирают главное изображение детали?
5 – прочитайте сборочный чертеж своего варианта:
- наименование чертежа;
- какие изображения показаны на чертеже;
- определите масштаб;
- как работает данная сборочная единица, ее назначение;
- выделите каждую деталь и определите ее назначение, форму и размеры;
6 - каково назначение спецификации? Какие графы она содержит?
7 - на каком формате выполняется спецификация?

Раздел 4. Технологические схемы и машинная графика.
Практическая работа № 12
Тема 4.1Чертежи и схемы по специальности.

Цель работы: Выработать навыки в чтении технологических схем, освоить практику выполнения схем по описанию, умения оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

Совершенствование способов выполнения чертежей технологических схем.

Теоретическая часть Схема - это разновидность чертежа, в котором составные части изделия, их взаимное расположение и связь между ними представлены условными изображениями и обозначениями. Зная эти условности, легко читать схемы без дополнительных к ним описаний.

Ход работы:

1- по своему варианту познакомиться с описанием схемы;
2- на листе формата А4 вычерчивается рамка, основная надпись;
3- продумать компоновку и приступить к выполнению схемы;
4- проставить буквенно-позиционные обозначения элементов;
5 - обведите чертеж;
6 - заполните основную надпись.

Вопросы для обсуждения

1-в каких случаях пользуются схемами?
2 - нужно ли соблюдать масштаб при вычерчивании условных обозначений на схемах?
3 - какие надписи наносятся на технологических схемах?

Графические задания выполняются на стандартных листах чертежной бумаги, в карандаше. Каждый лист заверяется основной надписью формы 1 по ГОСТ 2.301-68 (см. приложение 3).

Критерии оценки практической работы:

№ п/п	Критерии оценивания	«5»	«4»	«3»	«2»
1	Объём выполненной работы	Оптимален для практической работы	Оптимален для Практической работы	Занижен завышен	Занижен завышен
2	Логическая последовательность и связанность материала	+	Незначительно нарушена	нарушена	Отсутствует
3	Полнота изложения содержания	+	Не выдержана	Не выдержана	Не выдержана
4	Использование дополнительной литературы (при постановке подобной задачи)	+	+	Не достаточно	Не используется
5	Оформление	+	+	Наличие отклонений	Наличие отклонений
6	Орфографический режим (как дополнительный критерий)	+	-	Соблюдается слабо	Нарушены.

3. Литература:

Основные источники:

1. Горельская, Л. В. Инженерная графика : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 183 с. — ISBN 978-5-4488-0689-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91870.html.
2. Самойлова, Е. М. Инженерная компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Е. М. Самойлова, М. В. Виноградов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 108 с. — 978-5-4488-0428-1, 978-5-4497-0228-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86702.html
3. Компьютерная графика : учебное пособие для СПО / Е. А. Ваншина, М. А. Егорова, С. И. Павлов, Ю. В. Семагина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-4488-0720-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91878.html.

Дополнительные источники:

1. Таранцев, И. Г. Компьютерная графика : учебное пособие для СПО / И. Г. Таранцев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 69 с. — ISBN 978-5-4488-0781-7, 978-5-4497-0445-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/96014.html.

Интернет источники:

- http://grafika.stu.ru - Общие правила выполнения чертежей
- http://cadinstructor.org/eg/ - Инженерная графика
- http://www.trivida.ru/- Чертежи. Инженерная графика.

ПРИЛОЖЕНИЯ

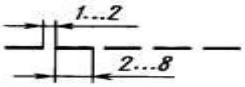
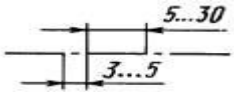
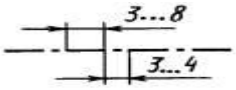
Приложение 1

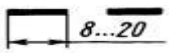
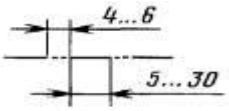
Линии чертежа ГОСТ 2.303-68

Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии и основные назначения линий должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основн. линии	Основное назначение
1. Сплошная толстая основная	INCLUDEPICTURE "../../../WINDOWS/TEMP/ns/64C.files/image004.jpg" * MERGEFORMAT	*s*	Линии видимого контура Линии перехода видимые Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2. Сплошная тонкая	INCLUDEPICTURE "../../../WINDOWS/TEMP/ns/64C.files/image006.jpg" * MERGEFORMAT	От *s*/3 до *s*/2	Линии контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии-выноски Полки линий-выносок и подчеркивание надписей Линии для изображения пограничных деталей («обстановка») Линии ограничения выносных

			элементов на видах, разрезах и сечениях Линии перехода воображаемые Следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях
3. Сплошная волнистая			Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза
4. Штриховая			Линии невидимого контура Линии перехода невидимые
5. Штрихпунктирная тонкая		От *s*/3 до *s*/2	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6. Штрихпунктирная утолщенная		От *s*/3 до 2*s*/3	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная

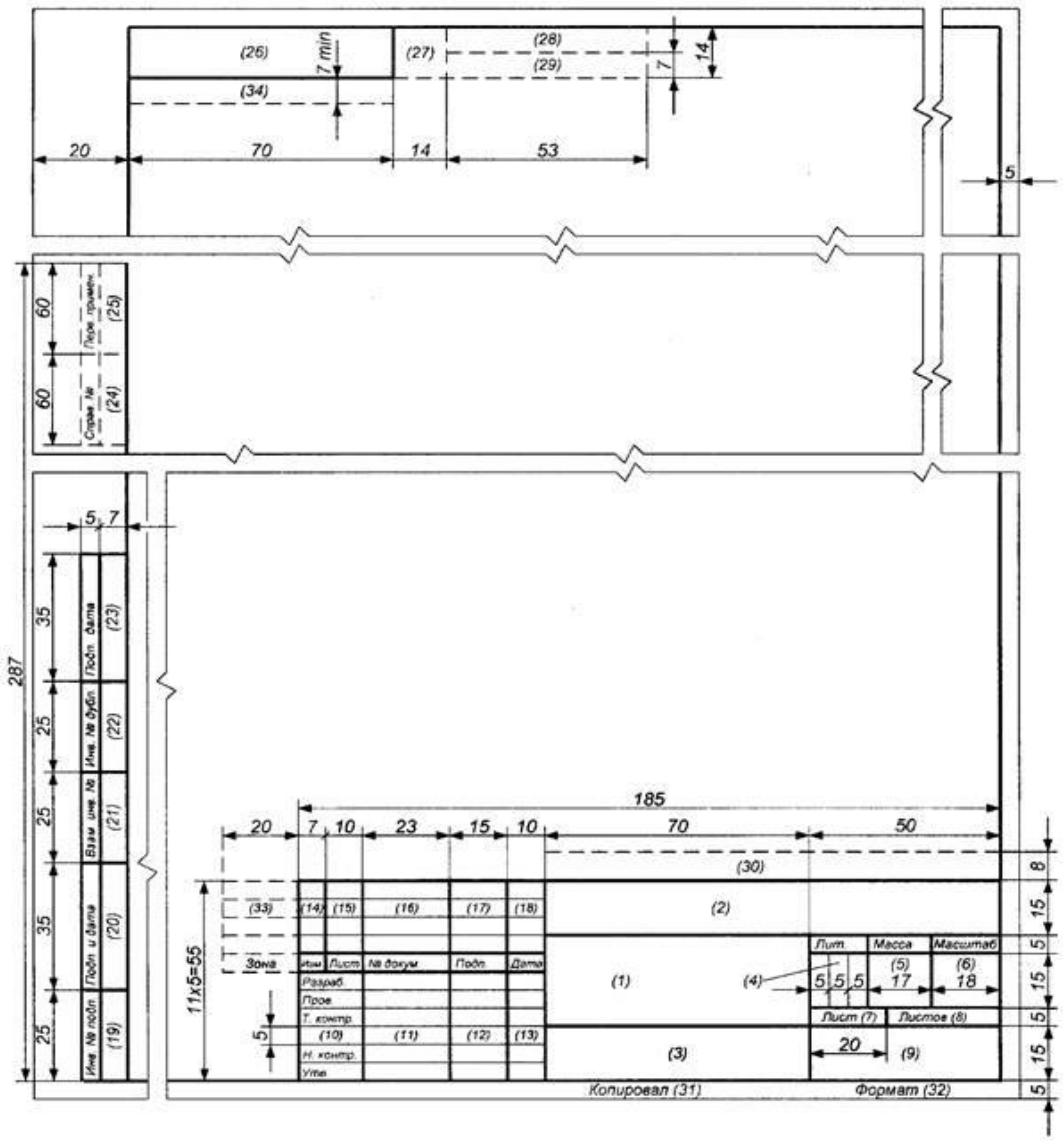
			проекция»)
7. Разомкнутая		От *s* до 3*s*/2	Линии сечений
8. Сплошная тонкая с изломами		От *s*/3 до *s*/2	Длинные линии обрыва
9. Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От *s*/3 до *s*/2	Линии сгиба на развертках. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях. Линии для изображения развертки, совмещенной с видом

Приложение 2

ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ – ГОСТ 2.104-2006

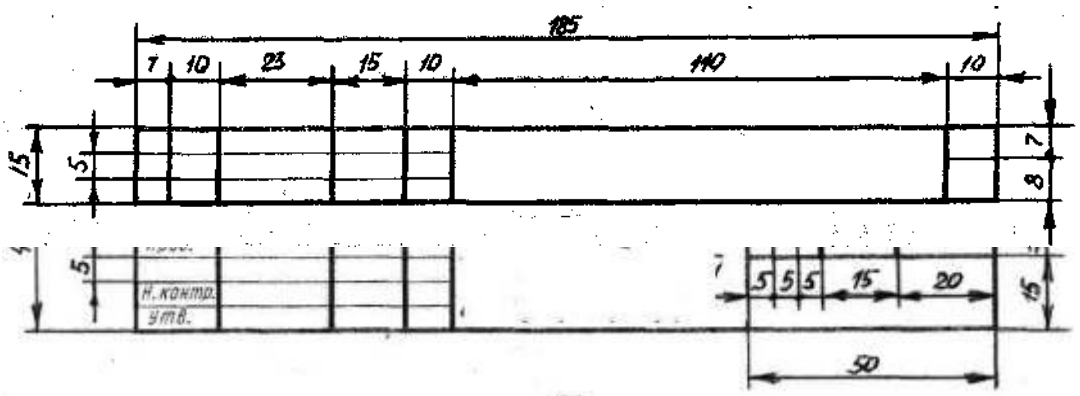
Основная надпись и дополнительные графы для чертежей и схем

Форма 1



Форма и размеры основной надписи для спецификаций:

а — первый лист (Форма 2) , б — последующие листы (Форма 2а)



а)

Приложение 3

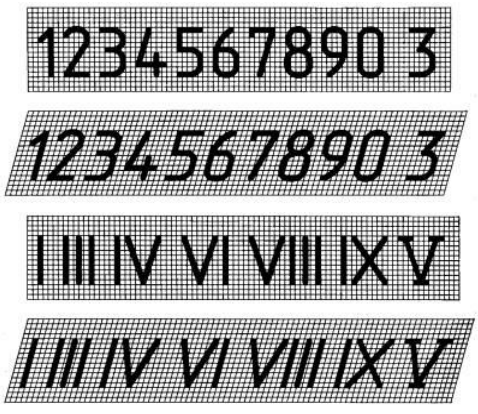
Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81

Размеры параметров шрифта

Таблица 2

Параметры шрифта			Обозначение	Размеры, мм			
Прописные буквы и цифры	Высота		h	3,5	5,0	7,0	10,0
	Ширина букв и цифр	А, Д, М, Х, Ы, Ю	g	2,4	3,5	4,9	7,0
		Б, В, И, Й, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ь, Э, Я, 4		2,1	3,0	4,2	6,0
		Г, Е, 3, С, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0		1,7	2,5	3,5	5,0
		Ж, Ф, Ш, Ъ		2,8	4,0	5,6	8,0
		1		1,0	1,5	2,1	3,0
Строчные буквы	Высота	а, г, е, ж, и, к, л, м, н, о, п, с, т, х, ц, ш, щ, ы, ь, ю, ъ, я	c	2,5	3,5	5,0	7,0
		б, в, д, р, у, ф		3,5	5,0	7,0	10,0
	Ширина	а, б, в, г, д, е, и, к, л,,н, о, п, р, у, х, ц, ч, ь, ъ, я	g	1,7	2,5	3,5	5,0
		з, с		1,4	2,0	2,8	4,0
		м, ы, ю		2,1	3,0	4,2	6,0
		т, ж, ф, ш, щ		2,4	3,5	4,9	7,0
Расстояние между буквами и цифрами			a	0,7	1,0	1,4	2,0
Расстояние между основаниями строк			b	6,0	8,5	12,0	17,0
Наименование расстояния между словами			e	2,1	3,0	4,2	6,0
Толщина линий шрифта			d	0,35	0,5	0,7	1,0

Шрифт типа Б с наклоном



Упрощенная вспомогательная сетка для написания шрифта

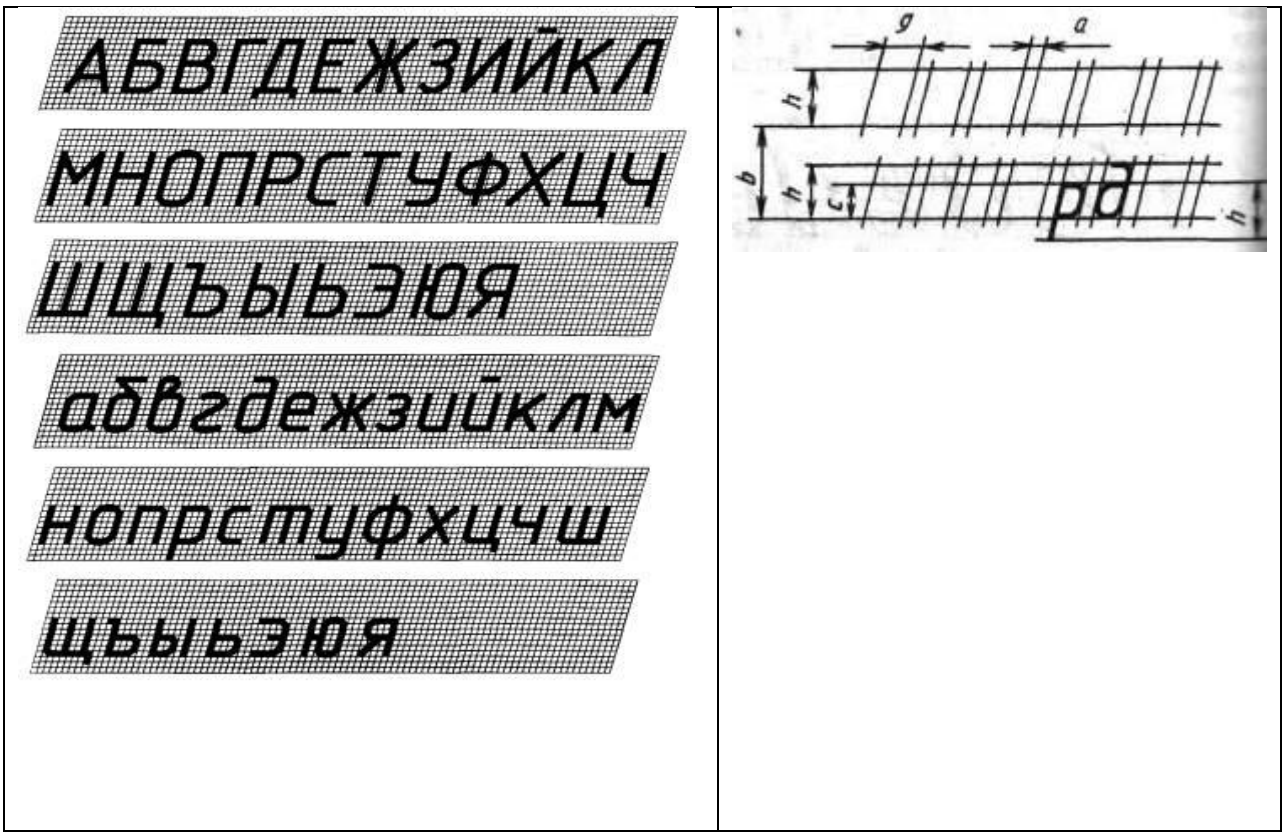

АБВГДЕЖЗИЙКЛ
МНОПРСТУФХЦЧ
ШЩЪЬЫЬЭЮЯ
абвгдежзийклм
нопрстуфхцчш
щъьыьэюя
g
a
h
b
h
c
h

Рисунок 1