



КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
Ордена Трудового Красного Знамени
ФГБОУВО
«Московский технический университет связи
и
информатики»
(КТ МТУСИ)

Тема: «Виды, содержание и форма конструкторских документов»

Дисциплина: ОП.10 Компьютерная инженерная графика
Преподаватель: Урукова А.Г.

Дисциплина:

КОМПЬЮТЕРНАЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Изучаемые разделы:

- Начертательная геометрия*
- Инженерная графика*
- Компьютерная графика*

*Контроль по дисциплине –
дифференцированный зачет*

Используемая учебная литература

ОСНОВНА

| № п/п | Наименование | Я: Автор | Издательство и год издания |
|-------|--------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1. | Инженерная графика | Бродский А.М., Фазлулин Э.М. | М.:Academa, 2017, 400с. |

Дополнительна

| № п/п | Наименование | Я: Автор | Издательство и год издания |
|-------|--|------------------------------|----------------------------|
| 1. | Инженерная и компьютерная графика: учебник | Н.С. Кувшинов, Т.Н. Скоцкая. | Москва :КноРус, 2017. |

Интернет - ресурсы

1. Буткарев, А. Г. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Г. Буткарев, Б. Б. Земсков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 111 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66457.html>
2. Конакова, И. П. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. П. Конакова, И. И. Пирогова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — 978-5-7996-1312-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68429.html>

Что требуется студенту для успешного освоения дисциплины:

- Своевременно выполнять задания;
- Для выполнения домашнего задания иметь папку для черчения с форматами А4, (или А3);
- Пользоваться электронной библиотекой и изучать справочную литературу, использовать ее при подготовке к занятиям;
- После каждого занятия прорабатывать изучаемый материал и выполнять заданные домашние задания;
- На занятиях необходимо иметь чертёжные инструменты:
 1. карандаши марок М,2М,3М, Т,2Т, ТМ...;
 2. циркуль;
 3. ластик;
 4. Два угольника: 30° и 60° , 45°
- Рекомендуется использовать AutoCAD или КОМПАС

Тема урока: *Виды, содержание и форма конструкторских документов*

План урока:

1. Стандарты в РФ: ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД
2. Группы ГОСТов в ЕСКД
3. ГОСТы, используемые в дисциплине
«Компьютерная и инженерная графика»
(форматы, рамки, основная надпись, шрифты, линии чертежа и т.п.)

Стандарты в РФ

ЕСКД - Единая система конструкторской документации — комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приёмке, эксплуатации, ремонте, утилизации).

ЕСТД - Единая Система Технологической Документации — комплекс стандартов и руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформлению и обращению технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий.

ЕСПД - Единая система программной документации — комплекс государственных стандартов Российской Федерации, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации.

ЕСКД – 0-группа ГОСТов

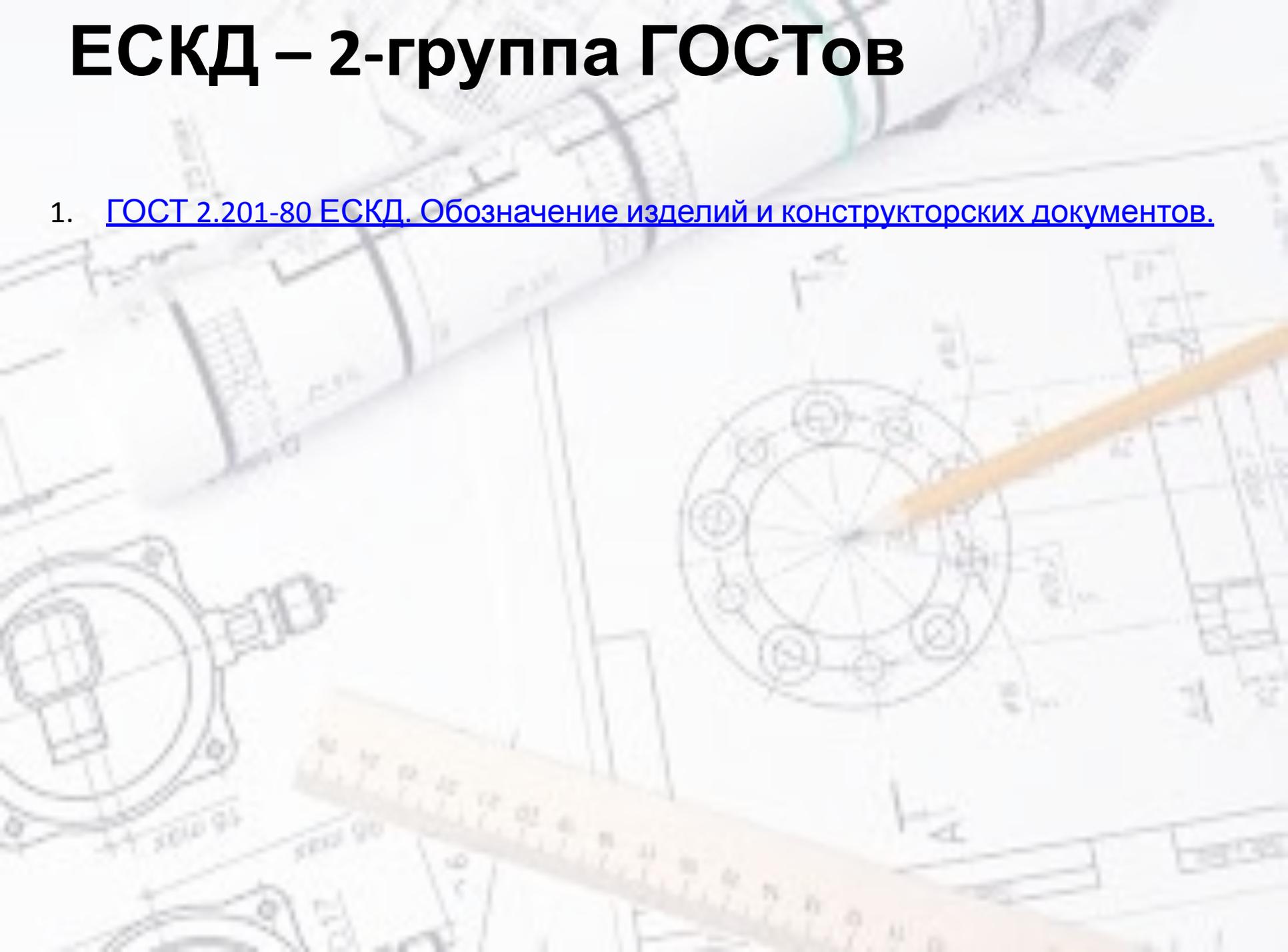
1. [ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения.](#)
2. [ГОСТ 2.002-72 ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании.](#)
3. [ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.](#)

ЕСКД – 1-группа ГОСТов

1. [ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий.](#)
2. [ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.](#)
3. [ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.](#)
4. [ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.](#)
5. [ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.](#)
6. [ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.](#)
7. [ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.](#)
8. [ГОСТ 2.111-68 ЕСКД. Нормоконтроль.](#)
9. [ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы.](#)
10. [ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия.](#)
11. [ГОСТ 2.118-73 ЕСКД. ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ.](#)
12. [ГОСТ 2.123-93 ЕСКД. Комплектность конструкторской документации на печатные платы при автоматизированном проектировании.](#)
13. [ГОСТ 2.124-85 ЕСКД. Порядок применения покупных изделий.](#)
14. [ГОСТ 2.125-88 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов.](#)

ЕСКД – 2-группа ГОСТов

1. [ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.](#)

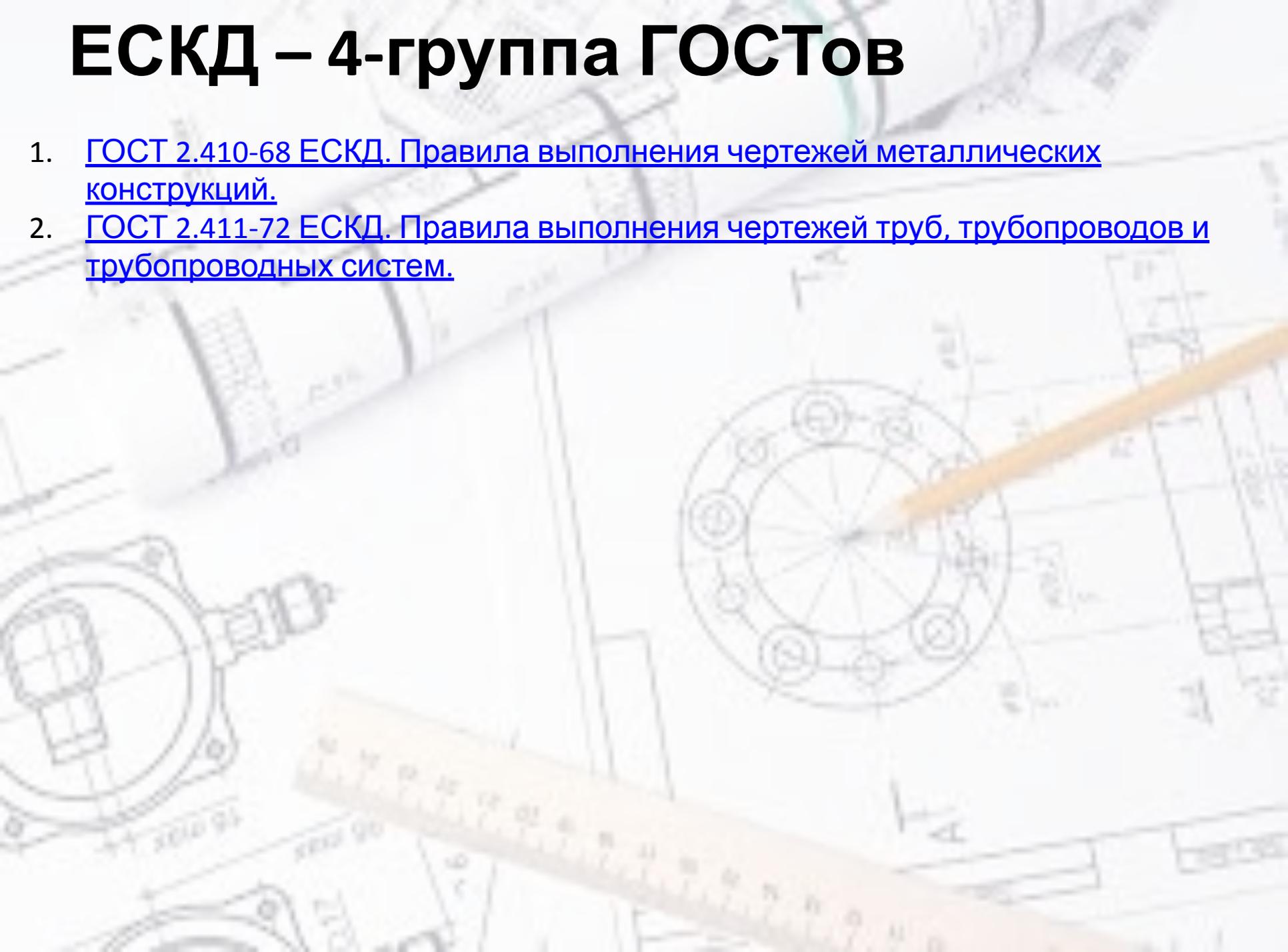


ЕСКД – 3-группа ГОСТов

1. [ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.](#)
2. [ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.](#)
3. [ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.](#)
4. [ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.](#)
5. [ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.](#)
6. [ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.](#)
7. [ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.](#)
8. [ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.](#)
9. [ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей.](#)
0. [ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.](#)
1. [ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.](#)
2. [ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.](#)
3. [ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.](#)
4. [ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.](#)
5. [ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.](#)
6. [ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.](#)
7. [ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.](#)
8. [ГОСТ 2.318-81 ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий](#)

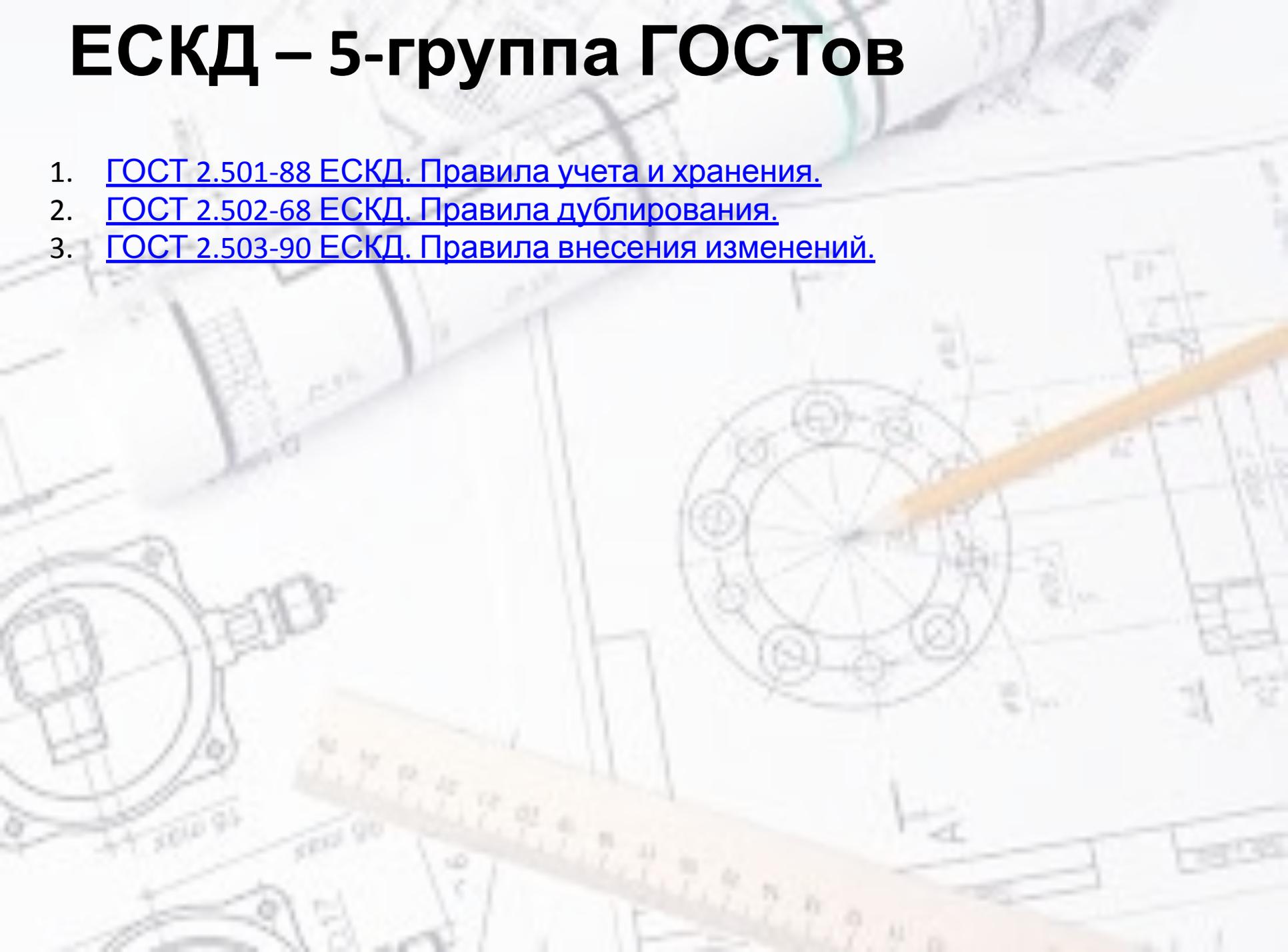
ЕСКД – 4-группа ГОСТов

1. [ГОСТ 2.410-68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.](#)
2. [ГОСТ 2.411-72 ЕСКД. Правила выполнения чертежей труб, трубопроводов и трубопроводных систем.](#)



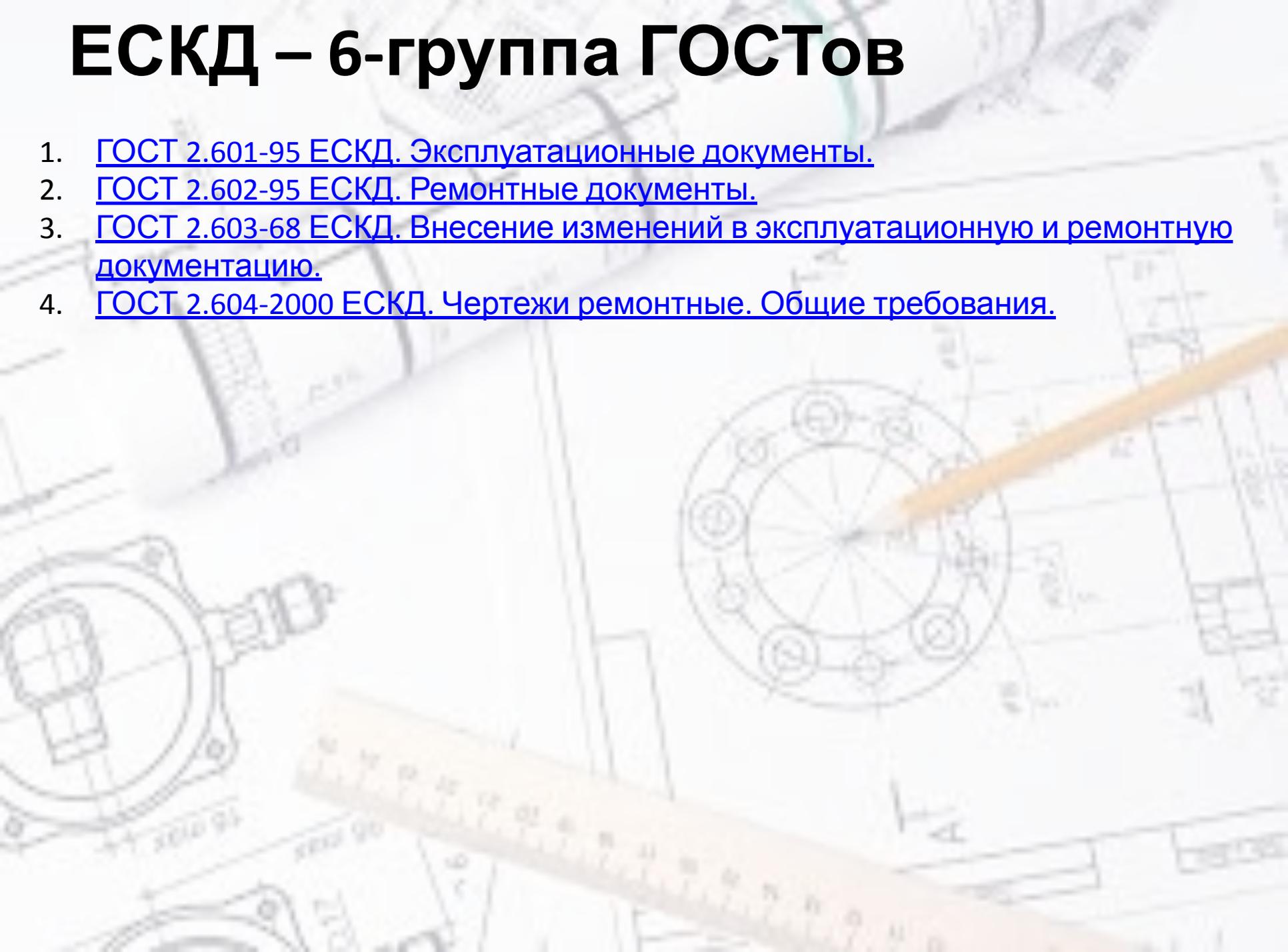
ЕСКД – 5-группа ГОСТов

1. [ГОСТ 2.501-88 ЕСКД. Правила учета и хранения.](#)
2. [ГОСТ 2.502-68 ЕСКД. Правила дублирования.](#)
3. [ГОСТ 2.503-90 ЕСКД. Правила внесения изменений.](#)



ЕСКД – 6-группа ГОСТов

1. [ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.](#)
2. [ГОСТ 2.602-95 ЕСКД. Ремонтные документы.](#)
3. [ГОСТ 2.603-68 ЕСКД. Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию.](#)
4. [ГОСТ 2.604-2000 ЕСКД. Чертежи ремонтные. Общие требования.](#)



ЕСКД – 7-группа ГОСТов

1. [ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.](#)
2. [ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.](#)
3. [ГОСТ 2.709-89 ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.](#)
4. [ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.](#)
5. [ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.](#)
6. [ГОСТ 2.723-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.](#)
7. [ГОСТ 2.725-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие.](#)
8. [ГОСТ 2.726-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Токосъемники.](#)
9. [ГОСТ 2.727-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.](#)
10. [ГОСТ 2.728-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.](#)
11. [ГОСТ 2.729-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные.](#)
12. [ГОСТ 2.730-73 ЕСКД. Обозначения условные графические на схемах. Приборы полупроводниковые.](#)
13. [ГОСТ 2.732-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Источники света.](#)
14. [ГОСТ 2.747-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.](#)
15. [ГОСТ 2.755-87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах.](#)

Некоторые ГОСТы, используемые в дисциплине «Компьютерная и инженерная графика»

1. [ГОСТ 2.101-2016 . Виды изделий.](#)
2. [ГОСТ 2.102-2013 . Виды и комплектность конструкторских документов.](#)
3. [ГОСТ 2.104-2006 . Основные надписи.](#)
4. [ГОСТ 2.301-68 . Форматы.](#)
5. [ГОСТ 2.302-68 * . Масштабы.](#)
6. [ГОСТ 2.303-68 . Линии.](#)
7. [ГОСТ 2.304-81 . Шрифты чертежные.](#)
8. [ГОСТ 2.305-2008 . Изображения - виды, разрезы, сечения.](#)
9. [ГОСТ 2.306-68 . Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.](#)
0. [ГОСТ 2.311-68 . Изображение резьбы.](#)
1. [ГОСТ 2.701-2008 . Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.](#)

Форматы

Обозначение
формата

Размеры
формата в мм

A0

841x1189

A1

594x841

A2

420x594

A3

297x420

A4

210x297

СОДЕРЖАНИЕ ЕСКД

ГОСТы 2.301...2.321

«Общие правила выполнения чертежей»

- ГОСТ 2.301 – 68 Форматы;
- ГОСТ 2.302 – 68 Масштабы;
- ГОСТ 2.303 – 68 Линии;
- ГОСТ 2.304 – 81 Шрифты чертёжные;
- ГОСТ 2.305 – 2008 Изображения - виды, разрезы, сечения;
- ГОСТ 2.307 – 2011 Нанесение размеров и предельных отклонений;
- ГОСТ 2.311 – 68 Изображение резьбы;
- ГОСТ 2.312 – 72 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений;
- ГОСТ 2.313 – 82 Условные изображения и обозначения неразъемных соединений;
- ГОСТ 2.317 - 2011 Аксонометрические проекции.
- ГОСТ 2.104 – 2006 Основная надпись.

ГОСТ 2.302-68 *.

Масштабы

| | |
|--------------------------------------|---|
| Масштабы уменьшени я | 1:2, 1:2,5; 1:4, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50 |
| Натуральн ая величина | 1:1 |
| Масштабы увеличения | 2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1 |

ГОСТ 2.303-68 . Линии



$$S=0,5 \dots 1,4$$

Тонкая линия



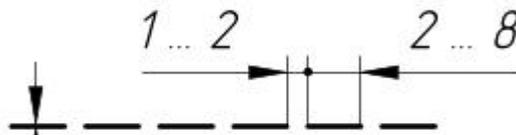
$$= \text{от } \frac{S}{3} \text{ до } \frac{S}{2}$$

Волнистая линия



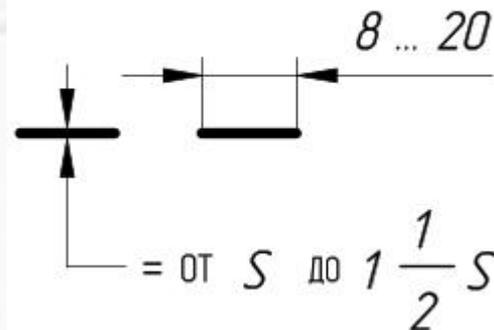
$$= \text{от } \frac{S}{3} \text{ до } \frac{S}{2}$$

Штриховая линия

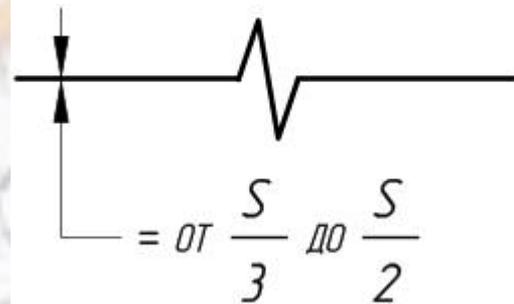


$$= \text{от } \frac{S}{3} \text{ до } \frac{S}{2}$$

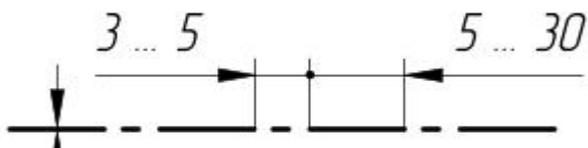
Разомкнутая линия



Линия с изломами

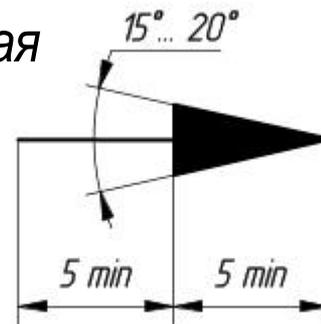


Штрихпунктирная линия



$$= \text{от } \frac{S}{3} \text{ до } \frac{S}{2}$$

Размерная
стрелка



ГОСТ 2.304-81. Шрифты

Чертежи

Размеры
шрифта:

1,8;

2,5;

3,5;

5;

7;

10;

14;

20;

28;

40.

Шрифт может быть

- без наклона

- с наклоном около

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л

М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч

Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

а б в г д е ж з и й к л м

н о п р с т у ф х ц ч ш

щ ъ ы ь э ю я

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

I III IV VI VIII IX V

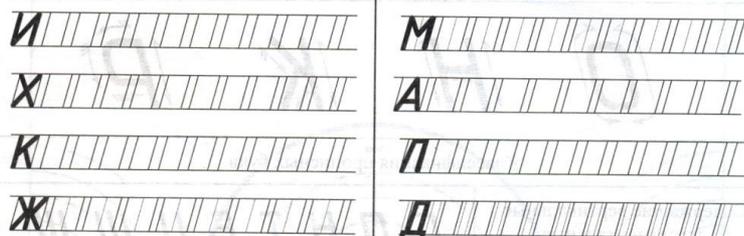
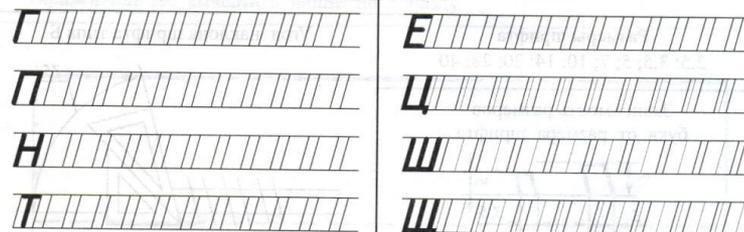
Шрифты Чертежные. Размеры

ШРИФТОВ

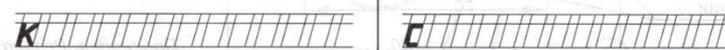
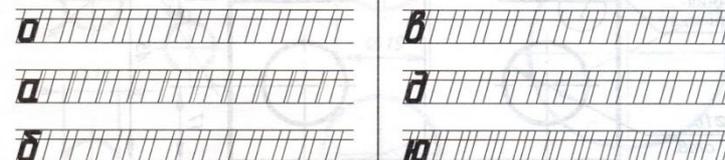
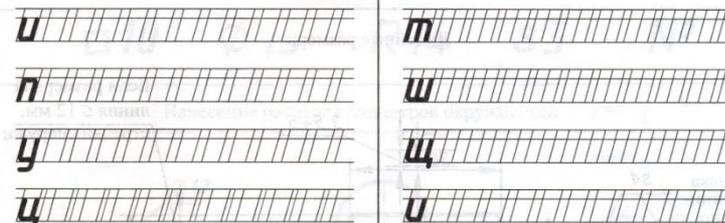
ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ШРИФТА

| Параметры шрифта | Обозначение | Относительный размер | | Размеры, мм | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|----------------------|--------|-------------|-----|------|------|------|------|--|--|--|--|--|
| | | $(10/10) h$ | $10 d$ | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | 20,0 | | | | | |
| Размер шрифта - высота прописных букв | h | | | | | | | | | | | | | |
| Ширина прописных букв | | | | | | | | | | | | | | |
| А, Д, М, Х, Ы, Ю | q | $(7/10) h$ | $7 d$ | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | | | | | |
| Г, Е, З, С, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0 | | $(5/10) h$ | $5 d$ | 1,7 | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | | | | | |
| Ж, Ф, Ш, Щ, Ъ | | $(8/10) h$ | $8 d$ | 3,0 | 4,0 | 5,5 | 8,0 | 11,5 | 16,0 | | | | | |
| 4, все остальные буквы | | $(6/10) h$ | $6 d$ | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 8,5 | 12,0 | | | | | |
| 1 | | $(3/10) h$ | $3 d$ | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,2 | 6,0 | | | | | |
| Высота строчных букв | c | $(7/10) h$ | $7 d$ | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | | | | | |
| б, в, д, р, у, ф | | $(10/10) h$ | $10 d$ | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | 20,0 | | | | | |
| Ширина строчных букв | q | $(5/10) h$ | $5 d$ | 1,7 | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | | | | | |
| з, с | | $(4/10) h$ | $4 d$ | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | | | | | |
| м, ы, ю | | $(6/10) h$ | $6 d$ | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 12,0 | | | | | |
| т, ж, ф, ш, щ | | $(7/10) h$ | $7 d$ | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | | | | | |
| Расстояние между буквами | a | $(2/10) h$ | $2 d$ | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 2,0 | 2,8 | 4,0 | | | | | |
| Минимальный шаг строк | b | $(17/10) h$ | $17 d$ | 6,0 | 8,5 | 12,0 | 17,0 | 24,0 | 34,0 | | | | | |
| Минимальное расстояние между словами | e | $(6/10) h$ | $6 d$ | 2,1 | 3,0 | 4,2 | 6,0 | 8,4 | 12,0 | | | | | |
| Толщина линий шрифта | d | $(1/10) h$ | $1 d$ | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 2,0 | | | | | |

Прописные буквы



Строчные буквы



Шрифты чертежные. Начертание шрифта



где $d = \frac{\text{высота шрифта}}{10}$

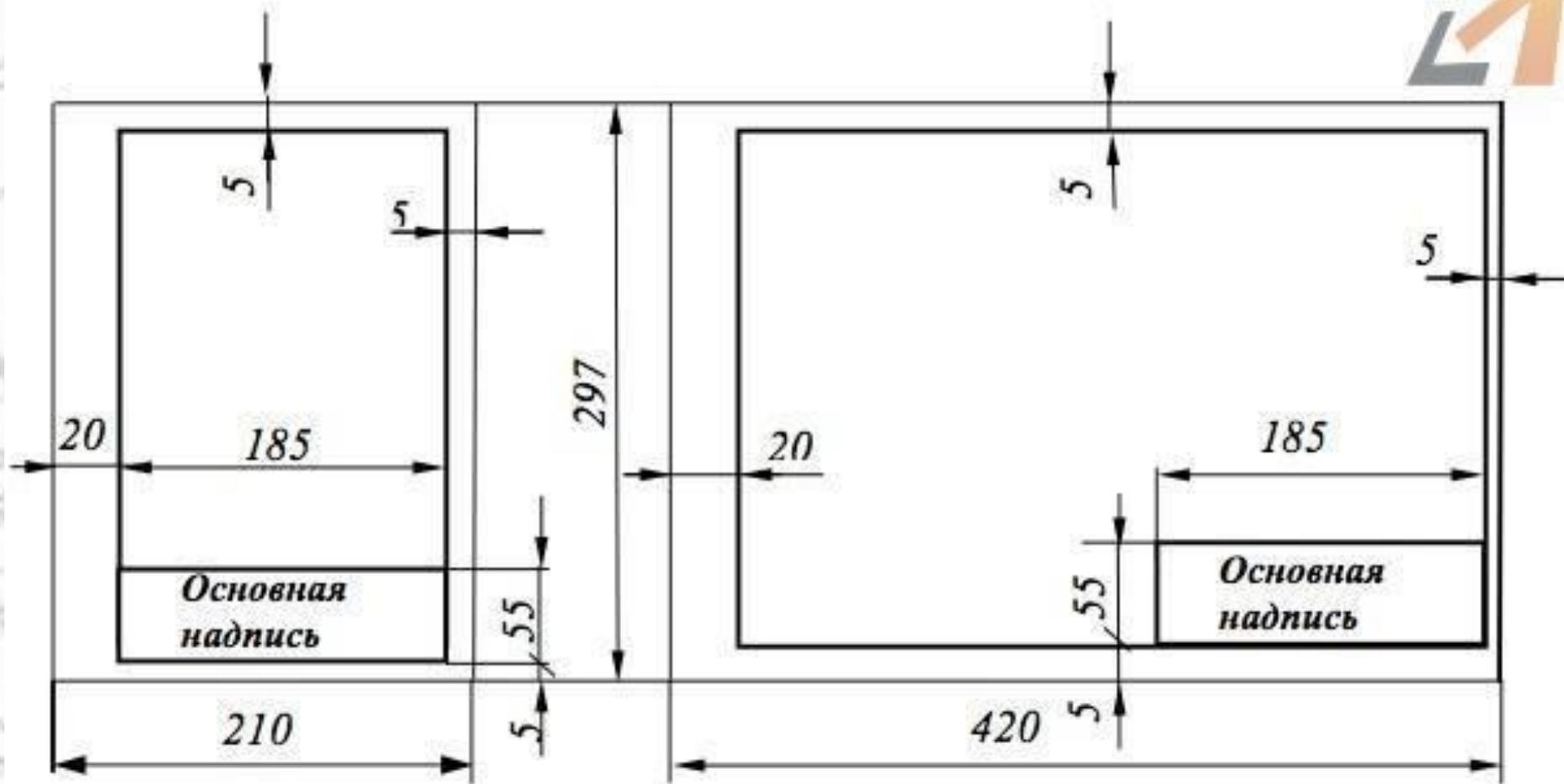
Формат А4

Формат А3

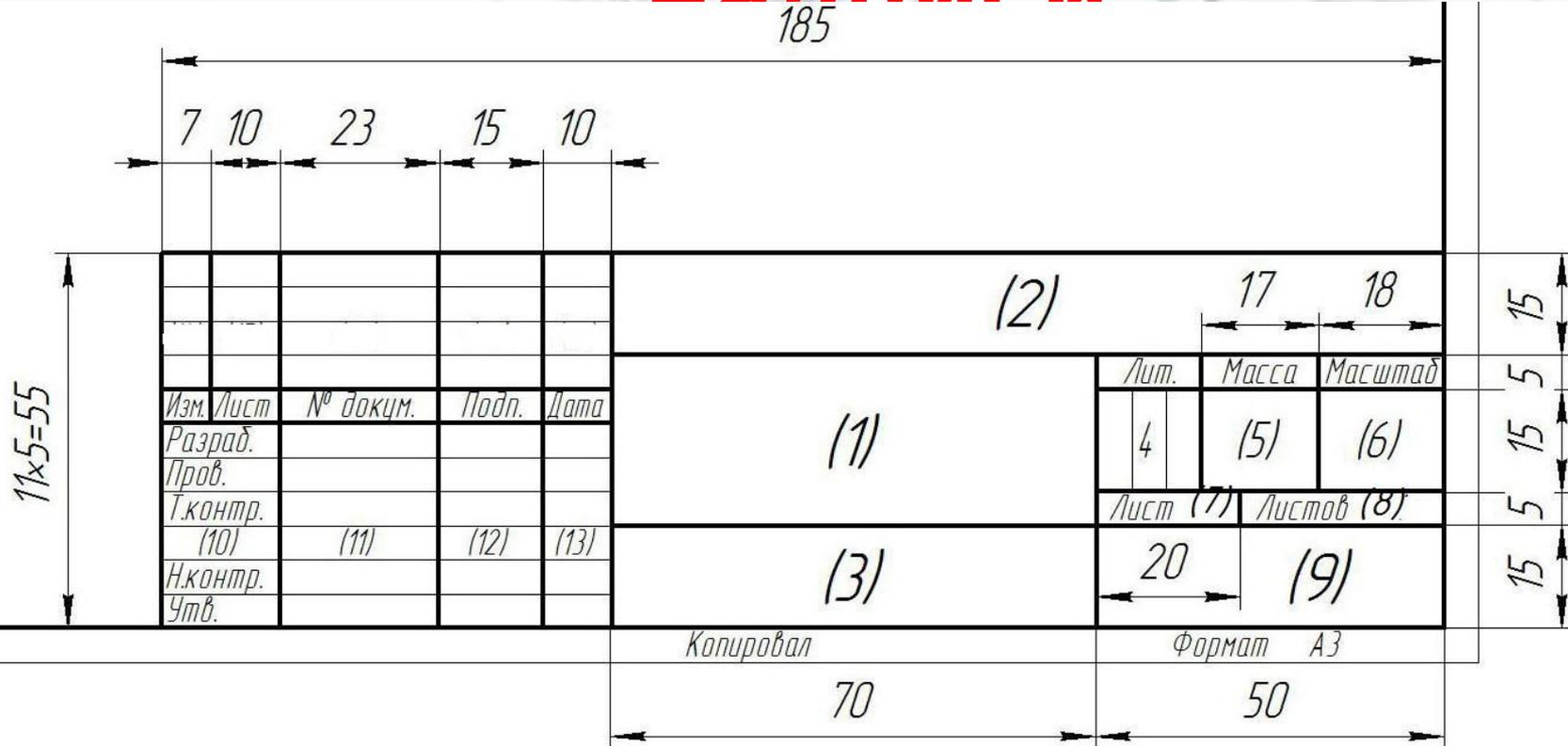
чертежа

Формат А4

Формат А3



ГОСТ 2.104-2006. ОСНОВНЫЕ НАПИСИ



| | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|----------|-------|------|-------------------------------------|--|--|--------|----------|---------|
| АБВГ.123456.001 СБ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Металлоискатель Сборочный чертеж | | | Лист | Масса | Масштаб |
| Разраб. | Иванов | | | | | | | | | 1:1 |
| Проб. | Сидоров | | | | | | | | | |
| Т.контр. | Петров | | | | | | | Лист 1 | Листов 2 | |
| Н.контр. | Соколов | | | | | | | | | |
| Утв. | Кузнецов | | | | | | | | | |

Задание:

- Ознакомьтесь с презентацией учебного материала;
- Выполните в рабочей тетради краткий конспект темы (выписать определения стандартов- ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД, Группы ЕСКД, ГОСТы используемые в инженерной графике)
- Перечертите в рабочую тетрадь с помощью карандаша и линейки образцы оформления формата чертежа и основной надписи (слайды 23 и 24).