Практическое занятие №1

Для дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» необходимо приобрести и носить на занятия:

1. Бумага ватман А3;
2. Ластик;
3. Два деревянных треугольника;
4. Тетрадь объемом 48 листов(с одной стороны лекции, с другой - практика);
5. Карандаши марок М, ТМ, Т;
6. Циркуль.

В библиотеке необходимо взять литературу:

1. Учебное пособие «Инженерная и компьютерная графика» для студентов МРТФ и ЗФ специальностей 210400 «Телекоммуникации», 552500 «Радиотехника» и 201500 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура»
2. Справочник для вузов А.Чекмарев «Справочник по машиностроительному черчению»;
3. «Инженерная и компьютерная графика» Методические рекомендации для студентов МРТФ и ЗФ специальностей 552500 «Радиотехника», 201500 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура», 210400 «Телекоммуникации»

Проектирование, изготовление и эксплуатация машин, механизмов и приборов связаны с изображением изделия на эскизах, технических рисунках, чертежах, схемах. Инженерная и компьютерная графика − одна из общепрофессиональных дисциплин Государственных образовательных стандартов программы подготовки бакалавров радиотехнических специальностей.

Инженерная графика и компьютерная графика дает студенту умение и необходимые навыки выполнять и читать технические чертежи, чтобы понять как конструкцию, так и способ применения изображаемого изделия, а также выполнять эскизы деталей и конструкторскую документацию.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении курса инженерной графики, необходимы для усвоения цикла специальных, математических и общих естественнонаучных, гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

Прежде, чем приступать к первому заданию, которое называется»Титульный лист» нам необходимо познакомиться системой ЕСКД и основными стандартами, необходимыми для выполнения данного задания.

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

Основное назначение стандартов ЕСКД состоит в установлении единых оптимальных правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые обеспечивают:

1) применение современных методов и средств при проектировании изделий;

2) возможность взаимообмена конструкторской документацией без ее переоформления;

3) оптимальную комплектность конструкторской документации;

4) механизацию и автоматизацию обработки конструкторских документов и содержащейся в них информации;

5) высокое качество изделий;

6) наличие в конструкторской документации требований, обеспечивающих безопасность использования изделий для жизни и здоровья потребителей, окружающей среды, а также предотвращение причинения вреда имуществу;

7) возможность расширения унификации и стандартизации при проектировании изделий;

8) возможность проведения сертификации изделий;

9) сокращение сроков и снижение трудоемкости подготовки производства;

10) правильную эксплуатацию изделий;

11) оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства;

12) упрощение форм конструкторских документов и графических изображений;

13) возможность создания единой информационной базы автоматизированных систем (САПР, АСУП и др.);

14) гармонизацию с соответствующими международными стандартами.

Установленные стандартами ЕСКД правила и положения по разработке, оформлению и обращению документации распространяются на:

а) все виды конструкторских документов;

б) учетно-регистрационную документацию и документацию по внесению изменений в конструкторские документы;

в) нормативно-техническую и технологическую документацию, а также научно-техническую и учебную литературу в той части, в которой они могут быть для них применимы и не регламентируются специальными стандарта ми и нормативами, устанавливающими правила выполнения этой документации и литературы, как например, форматов и шрифтов для печатных изданий и т.п.

Обозначение стандартов ЕСКД строится на классификационном принципе.

Номер стандарта составляется из цифры 2, присвоенной классу стандартов ЕСКД; одной цифры (после точки), обозначающей классификационную группу стандартов в соответствии с п. 3.2; двузначной цифры, определяющей порядковый номер стандарта в данной группе, и двузначной цифры (после тире), указывающей год регистра стандарта.

ГОСТ 2. 5 03 -90

ГОСТ - Индекс категории стандарта

2 - Номер комплекса стандартов

5 - Номер группы стандартов в соответствии с таблицей настоящего стандарта

03 - Порядковый номер стандарта в группе

90 - Две последние цифры года утверждения стандарта

Форматы. ГОСТ 2. 301-68

Настоящий стандарт устанавливает форматы листов чертежей и других документов выполненных в электронной и (или) бумажной форме, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию всех отраслей промышленности и строительства.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов, копий (рисунок 1).

При выводе документа в электронной форме на бумажный носитель с размерами сторон листа, совпадающими с указанными в таблице 1, внешнюю рамку формата допускается не выполнять. Если размеры сторон листа больше указанных в таблице 1, то внешняя рамка формата должна быть воспроизведена.

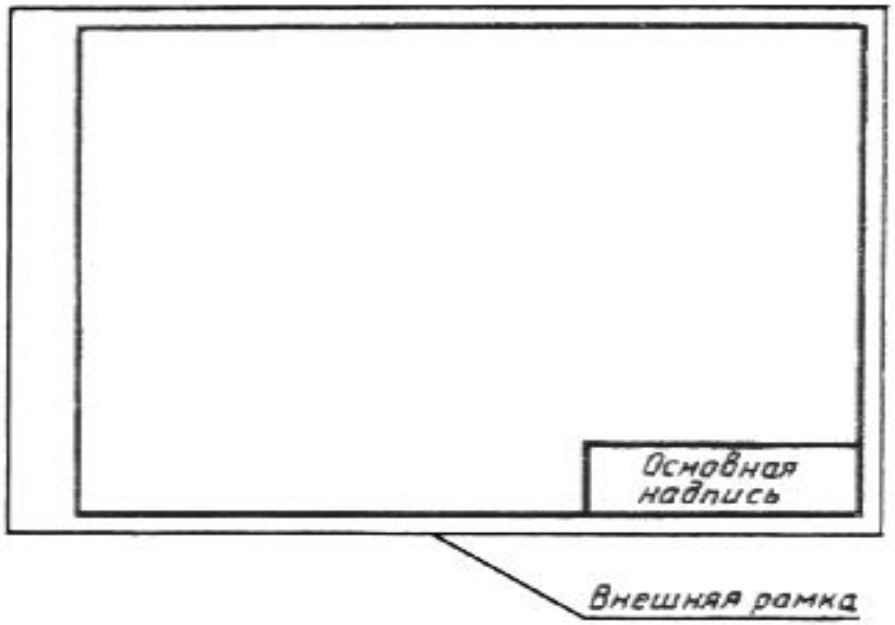


Рисунок 1 – Определение формата листа

Формат с размерами сторон 1189 *841 мм, площадь которого равна 1 $м^2$, и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные.

Т а б л и ц а 1 – Обозначения и параметры форматов

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.

Масштабы. ГОСТ 2.302-68

Масштаб - это отношение отношение размеров изображенного на чертеже предмета к его действительным размерам.

При выполнении чертежа обязательно применение масштаба. ГОСТ 2.302-68 предусматривает следующие масштабы:

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
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1, 100:1

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.В необходимых случаях допускается применять масштабы увеличения (100*n*):1, где *n*- целое число. Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:14 1:2; 2:1 и т.д.

Если масштаб какого-либо изображения отличается от масштаба, указанного в основной надписи, то, согласно ГОСТ2.316-68 "Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц", непосредственно после надписи относящейся к изображению, например: А-А(2:1); Б(1:5), А(1:1).

Предпочтительным является масштаб 1:1.

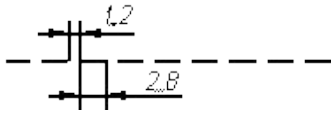
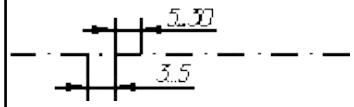
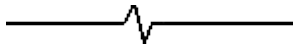
Типы линий. ГОСТ 2.303-68

Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии и основные назначения линий установлены ГОСТ 2.303-68 и должны соответствовать указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Типы линий

№	Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
1	2	3	4	5
1.	Сплошная толстая основная		**S**	Линия видимого контура Линии перехода видимые Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2	Сплошная тонкая		**От S/3 до S/2**	Линия контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии - выноски Полки линий - выносок и подчеркивание надписей

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
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 Линии перехода невидимые
5.	Штрих - пунктирная тонкая		**От S/3 до S/2**	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6.	Разомкнутая		**От S до 1,5S**	Линии сечений
7.	Сплошная тонкая с изломами		**От S/3 до S/2**	Длинные линии обрыва

Толщина сплошной линии S должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа.

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрихи в линии должны быть приблизительно одинаковой длины. Промежутки между штрихами в линии должны быть приблизительно одинаковой длины. Штрих-пунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами. Штрих-пунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметры окружности или размеры других геометрических фигур в изображении менее 12 мм.

Шрифты чертежные. ГОСТ 2.304-81

Размер шрифта h - величина определенная высотой прописных букв в миллиметрах.

Высота прописных букв h измеряется перпендикулярно к основанию строки.

Устанавливаются следующие размеры шрифта:1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40 .

ГОСТ 2.304-81 устанавливает четыре типа шрифта:

Тип А без наклона (d=h/14);

Тип А с наклоном около 75о (d=h/14);

Тип Б без наклона (d=h/10);

Тип Б с наклоном около 75о (d=h/10).

Тип определяется параметрами шрифта: расстояниями между буквами, минимальный шаг строк, минимальное расстояние между словами и толщина линий шрифта.

Надписи на титульном листе выполняются шрифтами № 7, 10, 14 типа Б с наклоном. Размеры букв и цифр для данного типа шрифта представлены в таблице 3(выписка из ГОСТ 2.304-68). Текст и расстояние между строчками приведены на рисунке 3.

Т а б л и ц а 3 – Параметры шрифта Б без наклона

Параметры	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм							
Размер шрифта – высота прописных букв	h	(10/10)h	10 d	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Высота строчных букв	c	(7/10)h	7d	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Расстояние между буквами	a	(2/10)h	2 d	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Минимальное расстояние между основаниями	b	(17/10)h	17 d	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Минимальное расстояние между словами	e	(6/10)h	6d	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Толщина линий шрифта	d	(1/10)h		0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Начертания букв и цифр легко выполнить по сетке, как указано на рисунке 2. Сетка выполнена множеством ячеек, имеющих форму параллелограмма с основанием и высотой равными 1:10 и углом при основании 75º. От руки нанести на эту сетку буквы и цифры тонким карандашом марки «Т». Толщина линии шрифта будет 1:10. Обводят шрифт карандашом марки «М».

Рисунок 2 – Шрифт

Рисунок 3 – Пример выполнения титульного листа