

УДК [744.62]:004.92  
ББК 30.11  
С31

Издание доступно в электронном виде по адресу  
<https://bmstu.press/catalog/item/7088/>

Факультет «Робототехника и комплексная автоматизация»  
Кафедра «Инженерная графика»

*Рекомендовано Научно-методическим советом  
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебника*

*Рецензент*

д-р пед. наук, профессор В.Н. Гузненков

**Сенченкова, Л. С.**

С31 Инженерная графика : учебник / Л. С. Сенченкова, Н. В. Палий, А. Ю. Горячкина. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. — 278, [2] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5540-9

Учебник разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата) и специалитета 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (уровень специалитета) и полностью соответствует рабочей программе дисциплины «Инженерная графика», читаемой в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Согласно стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), представлены определения и правила, даны рекомендации по выбору изображений деталей, изложены правила нанесения размеров. Показана последовательность выполнения изображений сборочной единицы с натуры, приведены правила составления спецификации и выполнения чертежей деталей по чертежу сборочной единицы, а также основные правила классификации и обозначения изделий в конструкторских документах. Рассмотрены особенности составления чертежей отдельных видов изделий.

Для студентов, изучающих дисциплину «Инженерная графика» в высших учебных заведениях.

УДК [744.62]:004.92  
ББК 30.11



*Уважаемые читатели! Пожелания, предложения, а также сообщения о замеченных  
опечатках и неточностях Издательство просит направлять по электронной почте:  
[info@bmstu.press](mailto:info@bmstu.press)*

ISBN 978-5-7038-5540-9

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022  
© Оформление. Издательство  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022

## Оглавление

Предисловие.....	7
<b>Глава 1. Техническое регулирование. Стандартизация и стандарты.....</b>	<b>9</b>
1.1. Общие сведения .....	9
1.2. Технические регламенты .....	9
1.3. Стандартизация .....	10
1.4. Стандарты. Виды стандартов .....	11
1.4.1. Международные стандарты .....	12
1.4.2. Региональные стандарты .....	12
1.4.3. Национальные стандарты .....	13
1.4.4. Отраслевые стандарты, стандарты предприятий и общественных объединений.....	14
1.5. Нормативные документы по стандартизации в Российской Федерации .....	14
1.6. Единая система конструкторской документации. Общие положения .....	15
Контрольные вопросы и задания .....	17
<b>Глава 2. Общие правила выполнения и оформления чертежей .....</b>	<b>18</b>
2.1. Форматы .....	18
2.2. Масштабы .....	20
2.3. Линии.....	21
2.4. Шрифты чертежные .....	24
2.5. Основные надписи .....	26
2.6. Изображения (виды, разрезы, сечения) .....	29
2.6.1. Виды.....	32
2.6.2. Разрезы .....	33
2.6.3. Сечения.....	38
2.6.4. Выносные элементы.....	40
2.6.5. Условности и упрощения .....	41
2.7. Графические обозначения материалов и правила их нанесения на чертежах.....	44
2.8. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на чертежах .....	45
2.9. Складывание чертежей .....	49
Контрольные вопросы и задания .....	51
<b>Глава 3. Построение изображений геометрических тел способом прямоугольного (ортогонального) проецирования.....</b>	<b>53</b>
3.1. Общие положения .....	53
3.2. Смысловое значение линий. Приоритет линий.....	54
3.3. Многогранники.....	55
3.3.1. Правильная призма. Пересечение призмы проецирующей плоскостью.....	55

3.3.2. Правильная пирамида. Пересечение пирамиды проецирующей плоскостью .....	61
3.4. Тела вращения .....	65
3.4.1. Цилиндр вращения. Пересечение цилиндра проецирующей плоскостью .....	65
3.4.2. Конус вращения. Пересечение конуса проецирующей плоскостью .....	70
3.4.3. Шар. Пересечение шара проецирующей плоскостью .....	74
3.5. Проекция геометрических тел сложной формы. Пересечение тел проецирующей плоскостью .....	80
Контрольные вопросы .....	82
<b>Глава 4. Изделия и конструкторские документы.</b>	
<b>Основные положения .....</b>	<b>83</b>
4.1. Виды изделий .....	83
4.2. Виды конструкторских документов .....	84
4.3. Стадии разработки конструкторских документов .....	85
4.4. Обозначение изделий и конструкторских документов .....	86
4.4.1. Общие положения .....	86
4.4.2. Методические основы классификации изделий и конструкторских документов .....	88
4.4.3. Структура Классификатора ЕСКД .....	89
4.4.4. Рекомендации по использованию Классификатора ЕСКД ...	91
Контрольные вопросы и задания .....	94
<b>Глава 5. Выполнение чертежа детали .....</b>	<b>95</b>
5.1. Последовательность выполнения чертежа детали .....	95
5.2. Основные рекомендации по выполнению чертежей (эскизов) деталей .....	101
5.2.1. Анализ формы детали и выбор изображений .....	101
5.2.2. Выбор размеров изображений, формата чертежа, компоновка изображений на чертеже .....	107
5.2.3. Вычерчивание изображений детали .....	109
5.3. Нанесение размеров на чертежах деталей .....	110
5.3.1. Общие положения .....	110
5.3.2. Графические правила нанесения размеров .....	111
5.3.3. Нанесение размеров с учетом геометрической формы и расположения поверхностей детали .....	118
5.3.4. Справочные размеры .....	125
5.3.5. Нанесение размеров на чертежах симметричных деталей ...	126
5.3.6. Особенности простановки размеров на чертежах деталей, полученных литьем, ковкой, горячей штамповкой и гибкой .....	127
5.3.7. Выбор номинальных значений размеров .....	130
5.3.8. Примеры нанесения размеров некоторых элементов деталей .....	132

5.3.9. Нанесение размеров с учетом положения детали в сборочной единице .....	134
5.3.10. Последовательность нанесения размеров .....	139
Контрольные вопросы .....	140
<b>Глава 6. Соединения и их элементы .....</b>	<b>141</b>
6.1. Соединения. Определения. Виды .....	141
6.2. Резьбовые соединения .....	143
6.2.1. Резьба. Термины и определения основных понятий .....	143
6.2.2. Основные элементы и параметры резьбы .....	147
6.2.3. Изображение резьбы .....	149
6.2.4. Нанесение размеров и обозначений резьбы .....	151
6.2.5. Элементы резьбы, определяемые технологией ее изготовления .....	154
6.2.6. Стандартные резьбы и их обозначение .....	156
6.2.7. Стандартные крепежные детали и их условные обозначения .....	166
6.2.8. Соединения стандартными крепежными деталями .....	176
6.2.9. Упрощенные изображения крепежных деталей в соединениях ...	180
6.2.10. Трубное соединение .....	182
6.3. Шлицевые соединения .....	182
6.3.1. Условные изображения шлицевых соединений .....	184
6.3.2. Условное обозначение шлицевого соединения .....	185
6.4. Сварные соединения .....	187
6.5. Паяные и клееные соединения .....	189
6.6. Соединения, получаемые сшиванием .....	191
Контрольные вопросы и задания .....	192
<b>Глава 7. Выполнение и чтение чертежа сборочной единицы .....</b>	<b>194</b>
7.1. Анализ конструкции сборочной единицы .....	194
7.2. Эскизы (чертежи) деталей. Нанесение размеров с учетом положения детали в изделии .....	196
7.3. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы ...	205
7.3.1. Выбор количества и содержания изображений .....	205
7.3.2. Выбор масштаба и формата чертежа. Компоновка изображений .....	206
7.3.3. Вычерчивание изображений сборочной единицы .....	208
7.3.4. Выполнение надписей .....	216
7.3.5. Нанесение размеров .....	217
7.3.6. Составление спецификации и нанесение номеров позиций ....	219
7.4. Чтение чертежа сборочной единицы .....	226
7.5. Особенности оформления чертежей некоторых деталей и сборочных единиц .....	233
7.5.1. Выполнение групповых конструкторских документов .....	233
7.5.2. Чертежи совместно обрабатываемых изделий .....	236

---

7.5.3. Чертежи сборочных единиц, изготовляемых наплавкой и заливкой .....	238
Контрольные вопросы .....	242
<b>Глава 8. Выполнение чертежей отдельных видов изделий .....</b>	<b>243</b>
8.1. Выполнение чертежей пружин .....	243
8.2. Выполнение чертежей деталей зубчатых зацеплений.....	253
8.3. Изображение подшипников качения на чертеже .....	265
Контрольные вопросы и задания .....	270
Заключение .....	270
Литература .....	271
Государственные стандарты.....	271
Предметный указатель.....	277