



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.Э. БАУМАНА

Учебное пособие

Билеты для подготовки к
сдаче дисциплины :

«Инженерная графика»

МГТУ имени Н.Э. Баумана

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.Э. БАУМАНА

Билеты для подготовки к
сдаче дисциплины :

«Инженерная графика»

Москва
МГТУ имени Н.Э. Баумана

2012

АННОТАЦИЯ

Основными целями изучения дисциплины являются приобретение теоретических знаний и практических навыков для работы в современных пакетах для проектирования, к примеру Autocad. Курс носит практический характер, выполняются упражнения созданию двумерных объектов, проэцированию их в трехмерное пространство, а также создания сложных фигур их пересечения и различных способов реализации.

ANNOTATION

The main objectives of the study subjects are the acquisition of theoretical knowledge and practical skills for working in a modern package for designing, for example Autocad. The course is practical in nature, carried out an exercise creating two-dimensional objects, projecting them into three-dimensional space, as well as creating complex shapes of their intersection and the various ways of implementation.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЁТУ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ I СЕМЕСТР

Общие правила выполнения чертежей.

1. Как обозначают основные форматы чертежа? Приведите пример размеров сторон одного из основных форматов.
2. Как обозначают формат с размерами сторон 297x420 мм?
3. Как обозначают формат с размерами сторон 420x594 мм?
4. Как образуются дополнительные форматы и как производится их обозначение? (Например, приведите размеры сторон формата А4х7).
5. Что называется масштабом?
6. Какие масштабы изображения устанавливает стандарт?
7. Перечислите ряд масштабов увеличения и уменьшения.
8. Каково назначение и начертание сплошной тонкой линии с изломами?
9. Каково назначение и начертание :
 - сплошной основной толстой линии,
 - сплошной тонкой линии,
 - штриховой линии,
 - штрих-пунктирной линии,
 - сплошной волнистой линии,
 - разомкнутой линии.
10. Какими линиями оформляют внешнюю и внутреннюю рамки формата?
11. В зависимости от чего выбирают длину штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях?
12. Какие размеры шрифтов устанавливает стандарт и каким параметром определяется размер шрифта?
13. Какое изображение предмета на чертеже принимают в качестве главного?
14. Какое изображение называют видом?
15. Как называют виды, получаемые на основных плоскостях проекций?
16. Какое изображение называют разрезом?
17. Как разделяют разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций?
18. В каком случае вертикальный разрез называют фронтальным, а в каком случае - профильным?
19. На месте каких видов принято располагать горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы?
20. Как разделяют разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
21. Какой разрез называется местным? Как он отделяется от вида?
22. В каком случае для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости и разрез надписью не сопровождается?
23. Какие линии являются разделяющими при соединении части вида и части соответствующего разреза?
24. Какое изображение называют сечением?
25. Как разделяют сечения, не входящие в состав разреза?
26. Какими линиями изображают контур наложенного сечения?
27. Как обозначают вынесенное сечение?

28. Каким образом обозначают несколько одинаковых сечений, относящихся к одному предмету, и сколько изображений вычерчивают при этом на чертеже?
30. В каких случаях сечение следует заменять разрезом?
31. Как показывают на разрезе тонкие стенки типа ребер жесткости, если секущая плоскость направлена вдоль их длинной стороны?
32. Какие детали при продольном разрезе показывают не рассеченными?
33. Как изображают в разрезе отверстия, расположенные на круглом фланце, когда они попадают в секущую плоскость?
34. Под каким углом проводят наклонные параллельные линии штриховки к оси изображения или к линиям рамки чертежа?
35. Как выбирают направление линии штриховки и расстояние между ними для разных изображений (разрезов, сечений) предмета?
36. Как следует наносить размерные и выносные линии при указании размеров: прямолинейного отрезка, угла, дуги окружности?
37. На сколько миллиметров должны выходить выносные линии за концы стрелок размерной линии?
38. Чему равно минимальное расстояние между размерной линией и линией контура?
39. Какие знаки наносят перед размерными числами радиуса, диаметра, сферы?
40. Как рекомендует стандарт располагать размерные числа при нескольких параллельно расположенных размерных линиях?
41. В каких случаях штрих-пунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями?
42. Можно ли использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных?
43. В каком случае размерную линию можно проводить с обрывом?
44. Как наносят размеры нескольких одинаковых элементов изделия? (Например, 4 отверстия диаметром 10 мм)?

Ответы на вопросы к зачёту по инженерной графике за 1-й семестр.

- 1) A0:841x1189, A1:594x841, A2:420x594, A3:297x420, A4:210x297
Формат (прямоугольной формы) с размерами 841x1189 мм, площадь которого равна 1 кв. м, и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные.
- 2) A3.
- 3) A2.
- 4) Дополнительные форматы образуются путем увеличения сторон основных форматов на величину, кратную размерам сторон формата A4.
- 5) Масштаб представляет собой степень уменьшения или увеличения изображения.
- 6) Масштабы уменьшения: (1:2); (1:2,5); (1:4); (1:5); (1:10); (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).
- 7) См. выше.
- 8) Назначение: длинные линии обрыва. Толщина по отношению к толщине сплошной основной линии: от $S/3$ до $S/2$.
- 9) а) Линии видимого контура, видимые линии перехода, линии контура сечения (вынесенного

не входящего в состав разреза)

б) линии контура наложенного сечения, размерные и выносные линии, линии штриховки, линии-выноски, полки линий-выносок и подчёркивание надписей, линии для изображения пограничных деталей «обстановка», линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях. Воображаемые линии перехода, линии сгиба на развертках. Оси проекций, следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях.

в) Линии невидимого контура, невидимые линии перехода; (S/3-S/2)

г) Осевые и центровые линии, линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений; линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях Линии развертки, совмещенной с видом;(S/3-S/2)

д) Линии обрыва; Линии разграничения вида и разреза;

е) Линии сечений. (S-1,5S)

10) Основную надпись, дополнительные графы к ней и рамки выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями.

11) В зависимости от величины изображения.

12) Установлены следующие размеры шрифтов, определяемые высотой Н (в мм) прописных букв: (2,5); (3,5); (5); (7); (10); (14); (20); (28); (40).

Наклон букв и цифр к строке равен 75 градусов.

13) Вид спереди.

14) Изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета называется видом.

15) Вид спереди, вид сверху, вид слева.

16) Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. Ту часть предмета, которая находится между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно отбрасывают.

17) На горизонтальные, вертикальные и наклонные.

18) Вертикальный разрез называется фронтальным, если секущая плоскость параллельна плоскости П2; профильным - если секущая плоскость параллельна П3. 19) На месте соответствующих видов.

20) На простые- при одной секущей плоскости и сложные- при двух и более секущих плоскостях. Сложные разрезы бывают ступенчатыми, если секущие плоскости параллельны между собой, и ломаными, если секущие плоскости взаимно пересекаются.

21) Местным разрезом называется изображение, выявляющее внутреннее строение предмета лишь в его отдельном ограниченном месте. Местный разрез выделяют на виде сплошной волнистой линией. Эта линия не должна совпадать с какими-либо линиями изображения.

22) Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены в непосредственной проекционной связи.

23) Сплошная волнистая.

24) Сечением называют изображение, полученное при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. То, что попадает при рассечении предмета непосредственно в секущую плоскость, называется сечением.

25) Сечения, не входящие в состав разреза, разделяют на вынесенные и наложенные.

26) Сплошными тонкими.

27) Для обозначения вынесенного сечения применяют разомкнутую линию, указывая стрелками направление взгляда и обозначая её одинаковыми прописными буквами русского алфавита.

28) Для нескольких одинаковых сечений, относящихся к одному предмету, линии сечения обозначают одной и той же буквой и вычерчивают одно сечение.

29) -----

30) Если, например, секущая плоскость проходит через некруглое отверстие и сечение

получается состоящим из отдельных самостоятельных частей.

31) Тонкие стенки типа ребер жесткости показывают в разрезе незаштрихованными, если секущая плоскость направлена вдоль длинной стороны ребра (или если секущая плоскость направлена вдоль оси такого элемента).

32) -----

33) Ось отверстия мысленно перемещается по окружности центров в плоскость разреза. Достаточно показать одно отверстие на одном разрезе.

34) Под углом 45 градусов, если предмет сделан из металла или твердых сплавов (параллельные сплошные тонкие линии). Если направление штриховки совпадает с направлением линий контура, то разрешается выполнять штриховку под углом 30 или 60 градусов.

35) Линии штриховки наносят с наклоном вправо или влево, но в одну и ту же сторону на всех сечениях, относящихся к одной и той же детали. Расстояния между линиями штриховки должны быть одинаковыми для всех выполняемых в одном и том же масштабе сечений данной детали. Они берутся от 1 до 10 мм в зависимости от материала и площади штриховки.

36) а) размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии — перпендикулярно размерным;

б) размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии – радиально;

в) размерную линию проводят концентрично дуге, а выносные линии-параллельно биссектрисе угла и над размерными линиями наносят знак.

37) 1...5 мм.

38) 6...10 мм.

39) R , Φ , $\Phi(R)$.

40) В шахматном порядке.

41) -----

42) Нет.

43) При указании размеров симметричного предмета или симметрично расположенных элементов, если их вид или разрез изображён только до оси симметрии или с обрывом, размерную линию обрывают дальше оси или линии обрыва предмета. При указании диаметра окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично, обрыв размерной линии делают дальше центра окружности.

44) Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один-два таких элемента, а остальные элементы показывают упрощенно или условно.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ II СЕМЕСТР

Построение чертежа (эскиза) детали

1. В чем сходство и в чем различие чертежа и эскиза детали?
2. Что такое эскиз детали и какие требования предъявляют к нему?
3. Какова последовательность выполнения эскиза детали?
4. Чем определяется выбор размеров изображений и размеров листа бумаги?
5. Каким должно быть общее количество изображений на чертеже?
6. Как подразделяют изображения на чертеже в зависимости от их содержания?
7. Какое изображение на чертеже принимают в качестве главного и какие требования предъявляют к нему?
8. Какое изображение называют местным видом, с какой целью его применяют и как оформляют на чертеже?
9. Какое изображение называют выносным элементом и как его оформляют на чертеже?
10. Как подразделяют сложные разрезы?
11. Какой разрез называют местным и как его ограничивают?
12. Какие условности и упрощения рекомендует ГОСТ 2.305-68 для уменьшения количества изображений?
13. Какое количество размеров должно быть на чертеже детали?
14. В каких единицах указывают на чертеже (эскизе) линейные и угловые размеры?
15. Как группируют размеры, характеризующие внутренние элементы детали и размеры, характеризующие внешние очертания?

Аксонометрия.

1. Какое положение аксонометрических осей принято в диметрической прямоугольной проекции по ГОСТ 2.317-69?
2. Какое положение аксонометрических осей принято в изометрической прямоугольной проекции по ГОСТ 2.317-69?
3. Что называют коэффициентом искажения по аксонометрическим осям?
4. Какие коэффициенты искажения приняты по осям x , y , z при выполнении изометрической прямоугольной проекции по ГОСТ 2.317-69?
5. Какие коэффициенты искажения приняты по осям x , y , z при выполнении диметрической прямоугольной проекции по ГОСТ 2.317-69?
6. Как выбирают направление больших и малых осей эллипсов при построении аксонометрических изображений окружностей, расположенных в координатных плоскостях или плоскостях им параллельных?
7. Чему равны большие и малые оси эллипсов при выполнении изометрической прямоугольной проекции без искажения по осям x , y , z ?
8. Чему равны большие и малые оси эллипсов при выполнении диметрической прямоугольной проекции без искажения по осям x , y , z ?
9. Как изображают резьбу в аксонометрических прямоугольных проекциях?
10. Как наносят линии штриховки сечений в аксонометрических прямоугольных проекциях?

Резьба.

1. Что называют резьбой?
2. Какими параметрами характеризуется любая резьба?
3. Как разделяют резьбы по назначению?
4. Перечислите крепежные резьбы. Какой профиль имеют крепежные резьбы?
5. Каково назначение трапецеидальной и упорной резьб?
6. От какого параметра резьбы зависят размеры проточки для выхода резьбообразующего инструмента?
7. На каком расстоянии допускается наносить сплошную тонкую линию от контура при изображении резьбы?
8. Как изображают резьбу на стержне?
9. Как изображают резьбу в отверстии?
10. Как изображают границу резьбы на стержне и в отверстии?
11. Как изображают конец глухого резьбового отверстия?
12. Как изображают невидимую резьбу?
13. Как определить длину глухого резьбового отверстия для шпилечного соединения?
14. Как определить длину болта для болтового соединения?
15. Какой размер принимают в качестве номинального при обозначении резьб?
16. Как обозначают метрическую резьбу с крупным и мелким шагом?
17. Как обозначают трубную резьбу?
18. Как обозначают трапецеидальную и упорную резьбы?
19. Как обозначают левую резьбу всех стандартных резьб?

Нанесение размеров

1. Чему равны минимальные расстояния между параллельными размерными линиями, а также между размерной линией и линией контура?
2. Допускается ли пересечение размерных и выносных линий?
3. Как проводят размерные линии, если вид или разрез симметричного предмета вычерчен до оси симметрии?
4. В каких случаях размерные линии допускается проводить с обрывом?
5. Как наносят, размеры для симметрично расположенных поверхностей?
6. Как наносят размерные стрелки в случае недостатка длины размерной линии для размещения на ней стрелок?
7. Как наносят размерные стрелки в случае недостатка места для стрелок из-за близко расположенной контурной или выносной линии?
8. Как рекомендуется располагать размерные числа при нескольких параллельно расположенных размерных линиях?
9. Где и как следует нанести размер диаметра, если размерные стрелки расположены внутри окружности?
10. Где проставляют размерные числа в случае недостатка места над размерной линией?
11. Какой знак наносят перед размерным числом диаметра, радиуса, сферы?
12. Как наносят размеры квадрата?
13. Что такое конусность? Каким знаком обозначают конусность и как наносят размер на чертеже?
14. Как наносят размеры фасок под углом 45° и под другими углами? Как наносят размер фаски под углом 45° , линейный размер которой <1 мм?
15. Как следует наносить размерные и выносные линии при указании размеров:

прямолинейного отрезка, угла, дуги окружности?

Ответы на вопросы для подготовки к зачёту по инженерной графике (II семестр).

Построение чертежа (эскиза) детали.

1. Сходство эскиза детали с чертежом: исполнение эскиза должно соответствовать правилам выполнения рабочих чертежей (оптимальное кол-во изображений детали, размеры, сведения о марке материала исполнения детали и др.) Различие: эскиз выполняется «от руки», без применения чертёжных инструментов и в «глазомерном» масштабе.
2. Эскиз- рабочий чертёж детали, выполненный без применения чертежных инструментов, от руки и в примерном масштабе (с соблюдением пропорций детали). К эскизу предъявляются требования, сходные с требованиями к рабочим чертежам.
3. Последовательность выполнения эскиза детали:
 - Анализ формы детали, определение типов ограничивающих пов-стей, выбор числа изображений и главного изображения;
 - Определение размеров изображений, выбор размеров листа бумаги, оформление листа, нанесение габаритных прямоугольников изображений
 - Вписывание в габаритные прямоугольники изображений детали тонкими линиями;
 - Нанесение выносных и размерных линий;
 - Измерение детали и нанесение размерных чисел;
 - Обводка эскиза.
4. Масштабом изображений, размеры листа определяются размерами изображений.
5. Таким, чтобы чертёж давал исчерпывающие сведения о форме, размерах и элементах изображаемой детали.
6. Вид, разрез, сечение, местный вид, местный разрез, выносной элемент.
7. Вид, дающий наибольшую информацию о форме детали.
8. Местным видом называется изображение отдельного ограниченного участка поверхности предмета. Образуется проецированием участка изделия (детали) на одну из основных плоскостей проекций. Может быть ограничен линией обрыва или не ограничен. Применяется для уменьшения количества изображений на чертеже.
9. Выносной элемент- дополнительное, выполненное в увеличенном масштабе изображение какой-либо части изделия. В.Э. может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении. На изображении В.Э. выделяют окружностью, проведенной тонкой линией.
10. Сложные разрезы: ступенчатый (секущие плоскости \parallel -ны); ломаный (секущие плоскости пересекаются).
11. Разрез, в котором секущая плоскость «вскрывает» только ту часть предмета, в которой требуется показать его внутреннюю форму. Границу М.Р. указывают сплошной тонкой линией.
12. Для уменьшения кол-ва изображений ГОСТ 2.305-68 рекомендует следующие условности и упрощения:
 - Изображать на разрезе часть предмета, находящуюся между наблюдателем и секущей плоскостью. Такое изображение называется наложенной проекцией и изображается утолщенной штрихпунктирной линией;
 - Выполнять сложные разрезы;

- «Перекачивать» отверстия в секущую плоскость, если они в неё не попадают (в случае расположения отверстий на круглом фланце).
13. Достаточное для изготовления детали, при этом размеры не должны повторяться.
 14. В миллиметрах и в градусах соответственно.
 15. Для внешних очертаний размеры группируют на виде, для внутренних элементов- на разрезе.

Аксонометрия.

1. В диметрической прямоугольной проекции оси X_p Y_p составляют с осью Z_p углы 7,1 град. и 41,25 град. соответственно.
2. В изометрической проекции углы между осями X_p , Y_p , Z_p равны и составляют по 120 градусов.
3. Коэффициентом искажения по аксонометрическим осям называется отношение длины проекции отрезка на соответствующую ось к абсолютной длине этого отрезка.
4. В изометрии: коэффициенты искажения по осям X_p , Y_p , Z_p равны и составляют $k=m=n=0,82$.
5. В диметрии: по осям X_p , Y_p $k=n=0,94$; по оси Z_p $m=0,47$.
6. Направления больших осей эллипсов, изображающих проекции окружностей, всегда перпендикулярны соответственно осям X_p , Y_p , Z_p . Малые оси совпадают по направлению с осями X_p , Y_p , Z_p .
7. В изометрии: большие оси эллипсов равны $1,22d$, малые оси $0,7d$.
8. В диметрии: большие оси равны $1,06d$, малые: $0,35d$.
9. Аналогично изображению на чертеже.
10. Согласно ГОСТ 2.317-68 ЕСКД линии штриховки наносят параллельно одной из диагоналей проекции квадратов, лежащих в соответствующих координатных плоскостях, стороны которых параллельны координатным осям.

Резьба.

1. Резьба- один или несколько равномерно расположенных выступов постоянного сечения, образованных на боковой поверхности прямого кругового цилиндра или конуса.
2. Любая резьба характеризуется след. параметрами:
 - Шаг резьбы;
 - Номинальный диаметр резьбы;
 - Направленность (правая/левая);
 - Длина резьбы;
 - Профиль резьбы (коническая, цилиндрическая, трапецеидальная и т.п.).
3. Крепёжные, ходовые.
4. Метрическая цилиндрическая, метрическая коническая, трубная цилиндрическая, трубная коническая, коническая дюймовая, круглая.
5. Трапецеидальная резьба ($Tr<диаметр>x<ход>(<шаг>)$) предназначена для передачи движения и сил в двух направлениях, может быть как однозаходной, так и многозаходной; упорная резьба ($Уп. <наружный диаметр>x<шаг>$) служит для передачи движения с большими осевыми усилиями в одном направлении, применяются на деталях подвижных винтовых соединений.
6. От шага резьбы.
7. Не менее 0,8 мм и не более шага резьбы.
8. Сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по внутреннему.
9. Сплошными основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими по наружному (проводят дугу, составляющую примерно $\frac{3}{4}$ окружности и разомкнутую в любом месте, кроме центровых линий).

10. До линии наружного диаметра резьбы и изображают сплошной основной линией или пунктирной в случае невидимой резьбы.
11. С углом в 120 град. под сверло.
12. пунктирной линией.
13. См. схему резьбового отверстия.
14. См. схему соединения.
15. Диаметр резьбы, условно характеризующий размеры резьбы.
16. Со знаком х после диаметра и с указанием шага. Например: M20x1
17. G и обозначение диаметра резьбы.
18. См. вопрос №5.
19. После обозначения диаметра ставят LH. Например: M20 LH.

Нанесение размеров.

1. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями или размерной линией и линией контура ~10мм. В виде исключения расстояние можно уменьшить примерно до 6мм, сохраняя его постоянным на данном чертеже.
2. Пересечение размерных и выносных линий в принципе допускается, но по возможности его следует избегать.
3. С обрывом, выходящим на 3-5 мм за ось симметрии.
4. -----
5. На одной из поверхностей.
6. См. чертежи.
7. Линии прерывают.
8. В шахматном порядке.
9. Над линией-выносной.
10. См. чертежи.
11. Φ , R.
12. С изображением значка квадрата.
13. Конусность- отношение разности диаметров двух поперечных сечений прямого кругового конуса к расстоянию между этими сечениями или удвоенный тангенс угла при вершине конуса. Знак конусности- см. чертежи.
14. Zx45
15. См. чертежи.