



ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра теоретической и прикладной механики

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания
по выполнению расчетно-графической
и самостоятельной работы

Новосибирск 2020

УДК 744:621(083)

Составители: доцент, канд. техн. наук **И.В. Тихонкин**
ст. препод. **В.Я. Вульферт**

Рецензент: доцент, канд. техн. наук **В.П. Ледвягин** (Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации)

Инженерная и компьютерная графика: метод. указания по выполнению расчетно-графической и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: И.В. Тихонкин, В.Я. Вульферт. – Новосибирск, 2020. – 20 с.

Методические указания содержат: темы для самостоятельного изучения теоретического материала и подготовки к занятиям; задания и рекомендации по выполнению расчетно-графической работы; рекомендации для подготовки к зачету; списки основной и дополнительной литературы; перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Предназначены для студентов очной и заочной форм обучения по всем инженерным направлениям подготовки, реализуемым в НГАУ.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Инженерного института (протокол №2 от 29 сентября 2020 г.)

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины – формирование у студентов профессиональных знаний и навыков, необходимых при автоматизации ввода графической информации, ее дальнейшей обработки в графических редакторах, разработке рекламных проспектов и иллюстраций, использовании возможностей современных устройств вывода графической информации в современных информационных технологиях; оформлении технической и проектно-конструкторской документации, выполнении чертежей средствами САПР с полной поддержкой ЕСКД.

Задачи изучения дисциплины. В соответствии с поставленной целью выделяются следующие задачи изучения дисциплины студентами:

- получить базовые представления о видах графики и области ее применения;
- знать и использовать достоинства каждого из вида графики;
- иметь навыки использования графических редакторов;
- освоить автоматизированные системы компьютерной графики в целях практического использования для построения сложных технических форм и оформления различной технической документации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы представления (вывода) графических данных;
- назначение и разновидности компьютерной графики;
- методы создания графических изображений и сфере их применения;
- системы автоматической проектной разработки;
- возможности применения графических редакторов.

уметь:

- применять графические редакторы (Paint, Gimp) для решения различных задач инженерного проектирования;
- создавать техническую документацию согласно требованиям ЕСКД в специализированном графическом редакторе (КОМПАС).

владеть:

- приемами работы в графических системах;
- приемами формирования информации в графическом виде;
- приемами работы в специализированных графических редакторах (Gimp, КОМПАС).

Самостоятельная работа проводится в целях активного приобретения студентами новых знаний, закрепления, расширения и углубления знаний, полученных на других видах учебных занятий, а также для обучения студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом.

Содержание учебных вопросов, выносимых на данные занятия, определяется тематическим планом изучения учебной дисциплины.

В процессе изучения дисциплины бакалавр должен выполнить следующие виды и объемы самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала в течение семестра для углубления знаний по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика». Подготовка к практическим занятиям.
2. Подготовка и выполнение расчетно-графической работы.
3. Подготовка к зачету.

1. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ

Раздел 1. Введение. Виды компьютерной графики. Растровая графика. Интерфейс программы «Gimp».

1.1. Введение. Виды компьютерной графики. Введение в компьютерную графику. Основные понятия, разновидности компьютерной графики, сферы применения, состояние и перспективы развития. Цветовые модели, системы соответствия цветов и режимы. Разрешение и графические форматы. Принципы формирования изображения.

1.2. Растровая графика. Основные понятия растровой графики. Принципы построения изображения. Применение.

1.3. Интерфейс программы «Gimp». Введение в программу Gimp: основные принципы GIMP; стандартные окна GIMP; панель инструментов; рисование в GIMP: инструменты рисования, инструменты выделения; слои и их значение в изображении; инструменты преобразования: вращение; масштабирование; искривление (сдвиг); перспектива; работа с режимами.

Вопросы для самопроверки:

1. История развития, состояние и перспективы развития компьютерной графики.
2. Основные понятия, определения и разновидности компьютерной графики, сферы применения.
3. Цветовые модели, системы соответствия цветов и режимы.
4. Основные понятия фрактальной графики. Принципы построения фракталов. Область применения.
5. Прикладные программы для подготовки, обработки и демонстрации информации.
6. Методика обработки и подготовки графической и текстовой информации для наглядного представления.
7. Способы подачи графической информации. Цветовосприятие.
8. Научно-иллюстративная графика. Применение в инженерной деятельности.
9. Типы графических форматов и их краткая характеристика.
10. Основные понятия растровой графики. Принципы построения растрового изображения. Область применения.
11. Возможности и область применения редактора растровой графики Adobe Photoshop
12. Введение в программу Gimp: основные принципы работы GIMP, стандартные окна, панель инструментов.
13. Рисование в GIMP: инструменты рисования, инструменты выделения; слои и их значение в изображении.

Раздел 2. Векторная графика. Основные редакторы векторной графики и системы автоматизированного проектирования. Интерфейс программы «КОМПАС»

Тема 2.1. Векторная графика. Основные понятия векторной графики. Принципы построения изображения. Область применения.

Тема 2.2. Основные редакторы векторной графики и системы автоматизированного проектирования. Редакторы векторной графики (Corel, Adobe Illustrator). Основы и классификация систем автоматизированного проектирования.

Тема 2.3. Интерфейс программы «КОМПАС». Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Основы выполнения проектно-конструкторских работ, необходимых в различных областях технического проектирования. Возможности программы КОМПАС-3D. Библиотеки стандартных изделий, поддержка ЕСКД. Настройка параметров чертежа. Управление видами и компоновка изображения на экране. Средства организации чертежа – слои, цвета, тип и толщина линий. Нанесение размеров. Создание размерных стилей и допусков, сложных объектов. Особенности вывода различных форматов графической информации на экран или бумагу устройствами вывода.

Вопросы для самопроверки:

1. Основные понятия векторной графики. Принципы построения векторного изображения. Область применения.
2. Возможности и область применения редакторов векторной графики (Corel, Adobe Illistrator).
3. Основные понятия и классификация систем автоматизированного проектирования.
4. Система автоматизированного проектирования – КОМПАС. Возможности программы КОМПАС.
5. КОМПАС: библиотеки стандартных изделий, поддержка ЕСКД.
6. КОМПАС: настройка параметров чертежа. Управление видами и компоновка изображения на экране. Средства организации чертежа – слои, цвета, тип и толщина линий.
7. КОМПАС: Нанесение размеров. Создание размерных стилей и допусков, сложных объектов.

Раздел 3. Инженерная графика: общие определения, стандарты ЕСКД

Общие положения единой системы конструкторской документации. Область распространения стандартов ЕСКД. Состав, классификация и обозначение стандартов ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Линии чертежа. Шрифты чертежные. Технологические требования к конструктивной форме детали. Технологичность механически обрабатываемых деталей. Правила выполнения спецификаций

Вопросы для самопроверки:

1. Общие положения единой системы конструкторской документации. Область распространения стандартов ЕСКД.
2. Состав, классификация и обозначение стандартов ЕСКД.
3. Что называется изделием? Виды изделий.
4. Перечислите виды графических конструкторских документов.
5. Перечислите виды текстовых конструкторских документов.
6. В чем отличие сборочного чертежа и чертежа общего вида?
7. Технологические требования к конструктивной форме детали. Технологичность механически обрабатываемых деталей.
8. Что такое чертеж детали?
9. Какое изображение выбирается в качестве главного вида при оформлении чертежа детали?
10. Что такое эскиз детали?
11. Как обозначается материал на чертежах? Приведите примеры.
12. Какой конструкторский документ является основным для детали и сборочной единицы?
13. Как оформляется спецификация?
14. Какие технические требования наносят на чертежах?

Раздел 4. Общие правила оформления чертежей деталей, сборочных чертежей, спецификаций при работе в программе «КОМПАС»

Выбор масштаба, формата, вида. Методы простановки размеров. Заполнение основных надписей. Нанесение сечений, разрезов, штриховки. Изображение резьбы, крепежных резьбовых деталей, гладких и резьбовых соединений. Обозначения шероховатости, сварочных и других соединений.

1. Что принимают за основные плоскости проекций?
2. Какое изображение на чертеже выбирается в качестве главного?
3. Что такое вид, разрез, сечение?
4. Чем определяется количество изображений предмета на чертеже?

5. Как называются основные виды?
6. Когда применяется дополнительный вид?
7. Как обозначается дополнительный вид?
8. Как располагаются на чертеже дополнительные виды?
9. Что такое местный вид?
10. Какие размеры у стрелок, определяющих направление взгляда?
11. Какие бывают разрезы?
12. Как обозначается положение секущей плоскости?
13. Где ставятся буквы при обозначении секущей плоскости?
14. Как обозначается разрез?
15. В каких случаях разрез не обозначается?
16. Где предпочтительно располагать фронтальный и профильный разрезы?
17. Могут ли горизонтальный, фронтальный и профильный разрезы быть на месте основных видов?
18. Как располагается разрез, если секущая плоскость не параллельна ни одной плоскости проекций?
19. Как строится ломаный разрез?
20. Где располагается ломаный разрез?
21. Как показываются элементы, находящиеся за секущей плоскостью ломаного разреза?
22. Что такое местный разрез?
23. Как оформляется граница части вида и части соответствующего разреза?
24. Как оформляется половина вида и половина разреза у симметричной детали?
25. Какие бывают сечения?
26. Как обозначается сечение?
27. В каких случаях сечение не обозначается?
28. Как располагается сечение на поле чертежа?
29. Как показывают отверстие, если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие?
30. Что такое выносной элемент?
31. Как оформляется выносной элемент?
32. Как допускается вычерчивать вид, разрез или сечение представляющие собой симметричные фигуры?
33. Как изображают предмет, имеющий несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов?
34. Как условно показывается плавный переход от одной поверхности к другой?
35. Какие элементы детали при продольном разрезе показываются не рассеченными?
36. Как выделяются на чертеже плоские поверхности?
37. Как выглядит условное графическое обозначение "повернуто"?
38. Как выглядит условное графическое обозначение "развернуто"?
39. Что служит основанием для определения величины изображаемого изделия?
40. Сколько размеров должно быть на чертеже?
41. Какие размеры называются справочными?
42. Как отмечаются на чертеже справочные размеры?
43. Какие размеры относят к справочным?
44. Допускается ли повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях?
45. В каких единицах указываются линейные размеры на чертеже?
46. Как можно проставлять размеры при расположении элементов предмета (отверстий, пазов, зубьев и т.п.) если они расположены на одной оси или окружности?
47. Можно ли замыкать размерную цепь?
48. Для каких размеров указываются предельные отклонения?
49. Как проводят выносные и размерные линии для линейных размеров?

50. Как проводят выносные и размерные линии для угловых размеров?
51. Допускается ли проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура?
52. На какое расстояние должны выходить выносные линии за концы стрелок размерной линии?
53. Какое минимальное расстояние между размерными линиями?
54. Какое минимальное расстояние между размерной линией и линией контура?
55. Допускается ли пересекать размерные и выносные линии?
56. Как проводят размерную линию для симметрично расположенных элементов, изображенных только до оси симметрии?
57. В каких случаях допускается проводить размерные линии с обрывом?
58. В каком случае можно обрывать размерную линию диаметра окружности?
59. Как проводят размерную линию, если ее длина недостаточна для размещения стрелок?
60. Как наносят размеры при недостатке места для стрелок из-за близкого расстояния контурной или выносной линии?
61. Как располагают числа над размерной линией?
62. Как наносят числа линейных размеров при различных наклонах размерной линии?
63. Как наносят числа угловых размеров при различных положениях размерной линии?
64. Допускается ли разрывать линии контура для написания размерного числа?
65. Как наносят размеры на штриховке?
66. Как рекомендуется группировать размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу?
67. Как принято обозначать радиус и диаметр?
68. Как принято обозначать диаметр (радиус) сферы?
69. Как наносят размеры квадрата?
70. Как обозначается конусность, уклон?
71. Как обозначаются отметки уровней (высоты, глубины)?
72. Как наносят размеры фасок?
73. Как принято наносить размеры одинаковых конструктивных элементов?
74. Как обозначают положение элементов, равномерно расположенных по окружности на изделии?
75. Как наносят размеры двух симметрично расположенных элементов изделия?
76. Как наносят размеры, определяющие расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия?
77. Как при большом количестве размеров, нанесенных от общей базы, допускается наносить размерные линии?
78. Когда одинаковые элементы, расположенные в разных частях изделия, рассматривают как один элемент?
79. Как рекомендуется отмечать одинаковые отверстия, если на чертеже показано несколько групп близких по размерам отверстий?
80. Как наносят размер толщины или длины при изображении детали в одной проекции?
81. Как могут быть указаны размеры детали или отверстия прямоугольного сечения?
82. Где указываются предельные отклонения?
83. Как указываются предельные отклонения размеров?
84. Как можно указывать предельные отклонения осей отверстий?
85. Какие способы нанесения размеров на рабочих чертежах Вы знаете? Приведите примеры с характеристикой их достоинств и недостатков.
86. Группы размеров и последовательность их нанесения на чертежах детали.
87. Какие группы размеры проставляются на сборочных чертежах.

88. Шероховатость поверхности и её обозначение на чертежах.
89. Требования к нанесению номеров позиций и обозначение составных частей изделия на сборочных чертежах.
90. Правила нанесения размеров на чертежах совместно обрабатываемых деталей.
91. Как наносят размеры проточек и фасок?
92. Назовите виды разъемных соединений деталей.
93. Назовите виды резьбовых изделий и резьбовых соединений.
94. Какой тип резьбы является основным для крепежных изделий?
95. Какие установлены правила изображения резьбы?
96. Что относят к элементам резьбы?
97. Как обозначают разные виды стандартизированной резьбы?
98. Какие бывают виды болтов, гаек, шайб?
99. Как обозначаются болты, гайки, шайбы?

Раздел 5. Создание моделей деталей и модели сборочной единицы, использующей модели деталей

Изучение команд построения трехмерных объектов в диалоговой системе геометрического моделирования и компьютерной графики КОМПАС-3D. Графические трехмерные примитивы, команды модификации, булевы операции. Создание модели сборочной единицы, использующей модели деталей. Построение сборки, использующей библиотеку моделей составных частей сборочной единицы.

Вопросы для самопроверки:

1. Основные понятия трехмерной компьютерной графики. Область применения
2. Возможности и характеристики основных программ трехмерной компьютерной графики
3. Построение трехмерных объектов в КОМПАС-3D.

Темы для самостоятельного изучения

Теоретический курс для самостоятельного изучения охватывает содержание учебного материала, которое не вошло в основные разделы дисциплины. Продуктом самостоятельного изучения теоретического курса являются планы-конспекты, разработанные студентами.

План-конспект – это знаковое средство обучения, в структуру которого входят: название темы, цели изучения, план вопросов, изучаемых по теме, краткое содержание в виде тезисов. План-конспект предъявляется преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы после изучения теоретического курса. Темы самостоятельного изучения теоретического курса приведены ниже.

1. Возможности наиболее распространенного представителя растровой графики Adobe Photoshop.
2. Возможности наиболее распространенного представителя векторной графики Corel Draw.
3. Возможности и характеристики основных программ трехмерной компьютерной графики
4. Возможности совместного использования различных прикладных программ при выполнении и оформлении контрольных, расчетно-графических, курсовых и выпускных квалифицированных работ.
5. Программа презентации Power Point. Методика обработки и подготовки графической и текстовой информации для наглядного представления.

2. ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

В ходе изучения дисциплины студенты готовят расчетно-графическую работу по определенной тематике, выполнение которой позволяет продемонстрировать практическое освоение программ компьютерной графики.

Расчетно-графическая работа должна быть выполнена в компьютерном классе в соответствии с требованиями (файлы сохраняются в именной папке студента), распечатана для проверки и защищена.

Студенты, не выполнившие расчетно-графическую работу, к сдаче зачета не допускаются.

Содержание расчетно-графической работы

В расчетно-графической работе по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» необходимо подготовить техническую документацию по сборочной единице (детали) по наглядному изображению детали (аксонометрической проекции) с аннотацией.

В состав расчетно-графической работы входят:

- титульный лист (образец оформления титульного листа представлен в прил. 1);
- задание с аннотацией;
- графическая часть, распечатанная на листах формата А4.

Тематику расчетно-графической работы, индивидуальный вариант задания и возможно дополнительные задачи разной степени сложности указывает преподаватель в зависимости от направления подготовки и формы обучения.

Тема №1. Проекционное черчение

По наглядному изображению детали (аксонометрической проекции) выполните комплексный чертеж, состоящий из трёх проекций, при этом обратите особое внимание на выбор главного вида детали, который даст наиболее полное о ней представление.

На изображениях выполните простые разрезы, необходимые для выявления конструкции внутренней части детали. Для симметричных деталей примените соединение половины вида и половины разреза.

Если на детали есть ребро жесткости, выполните по нему вынесенное сечение.

Масштаб чертежа и формат листа выберите самостоятельно в зависимости от размеров детали и 75% наполняемости листа.

Нанесите на изображениях детали все необходимые размеры и шероховатости поверхностей. Заполните основную надпись (пример выполнения основной надписи представлен в приложении 2).

Индивидуальные варианты задания приведены в приложении 3, образец выполнения задания – в приложении 4.

Тема №2. Трехмерное построение детали

По индивидуальному варианту задания №1 постройте трехмерную модель детали и дополнительно расположите его на выполненном чертеже (приложение 5).

При этом обратите особое внимание на выбор плоскости главного вида детали, чтобы он не отличался от чертежа.

Требования к оформлению

Задания должны быть выполнены в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации – ЕСКД.

Чертежи должны быть выполнены по размерам, указанным в вариантах, в необходимом масштабе.

Защита расчетно-графической работы

Обучающийся защищает работу перед преподавателем или комиссией. На представление работы отводится 5-10 минут, после чего преподавателем или членами комиссии задаются вопросы по содержанию и нормам выполнения работы.

Оценка расчетно-графической работы обучающегося производится с учетом качества выполненной работы, самостоятельности принятых решений и результатов защиты.

3. ПОДГОТОВКА К ЗАЧЕТУ

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» представляет собой зачет.

Зачет проводится в форме компьютерного тестирования в соответствии с графиком учебного процесса. Тестовые задания включают в себя более 180 вопросов из лекционного материала дисциплины, из которых программа выборочно предложит, например, 34 вопроса.

Критерии оценки результатов тестирования:

– «зачтено» выставляется студенту, у которого процент правильных ответов составляет больше или равно 75%;

– «незачтено» выставляется студенту, у которого процент правильных ответов – менее 75%.

К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие контрольную работу и практическую часть курса.

С примерами тестовых заданий можно ознакомиться в локальной сети компьютерных классов Инженерного института во время практических занятий.

УЧЕБНОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список основной литературы

1. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. – Вологда: Инфра – Инженерия, 2018. – 236 с.: ISBN 978-5-9729-0199-9 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989265> (ЭБС Инфра-М)

2. Приемышев, А.В. Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 196 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90060> (ЭБС Лань)

Список дополнительной литературы

1. Чекмарёв А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 396 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/983560> (ЭБС ИНФРА-М)

2. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания: учеб. пособие / А.А. Чекмарёв. – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 78 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002816> (ЭБС Ифра-М)

3. Компьютерная графика и web-дизайн: учеб. пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин; под ред. Л.Г. Гагариной. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. – 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniy.com>]. — (Среднее профессиональное образование). (ЭБС Ифра-М)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечная система Издательства Лань (ЭБС)	https://e.lanbook.com
Официальный сайт научно-издательского центра ИНФРА-М (ЭБС)	http://znanium.com
Официальный сайт GIMP	http://gimp.ru
Официальный сайт ООО «АСКОН - Системы проектирования»	http://ascon.ru
САПР КОМПАС-3D	http://kompas.ru
Официальный сайт компании «ТОП Системы»	http://www.tflex.ru
Сайт Инженерного института	http://www.mechfac.ru

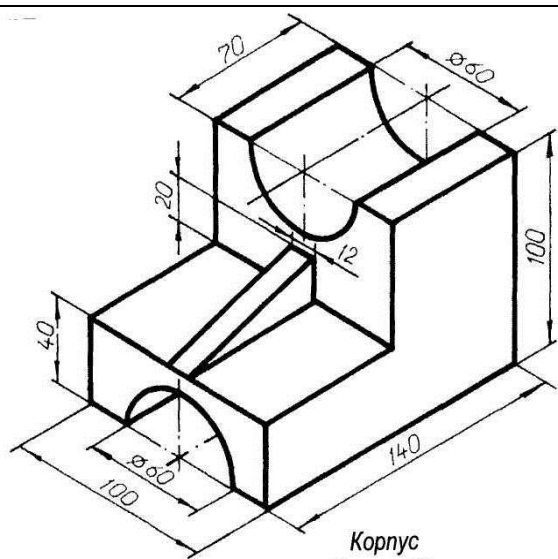
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Инженерный институт
Кафедра теоретической и прикладной механики

РАСЧЕТНО–ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

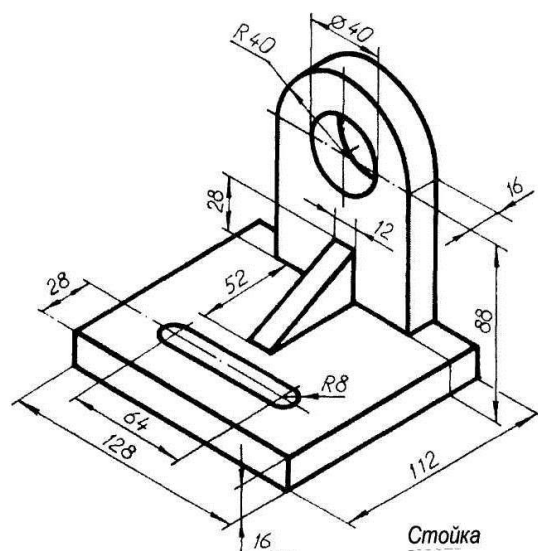
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Выполнил: _____
Группа: _____ Курс: _____
Шифр: _____
Проверил: _____

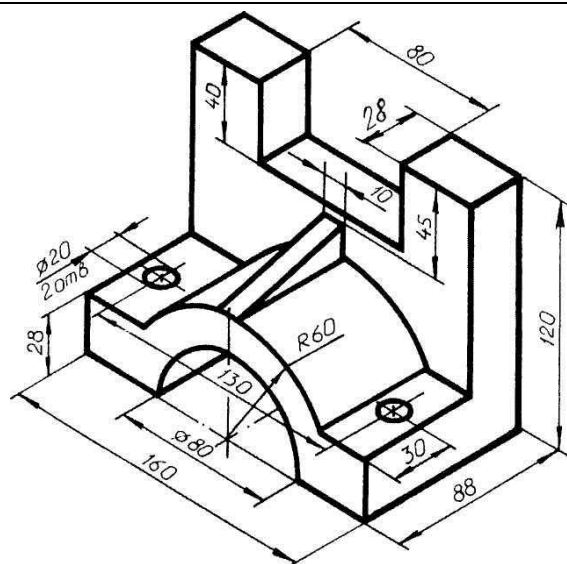
Новосибирск 2020



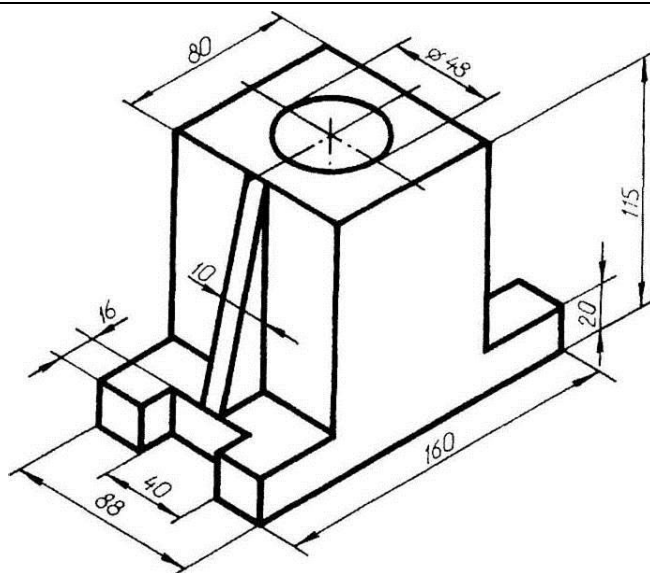
Вариант 1



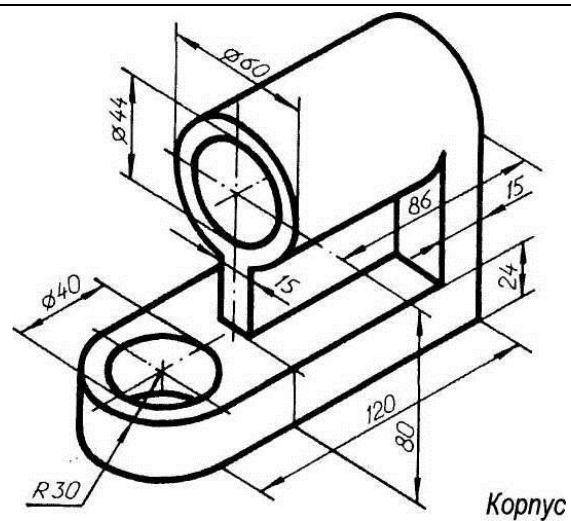
Вариант 2



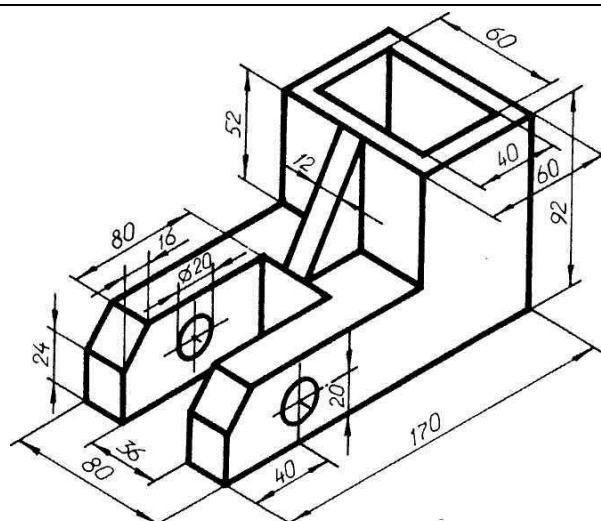
Вариант 3



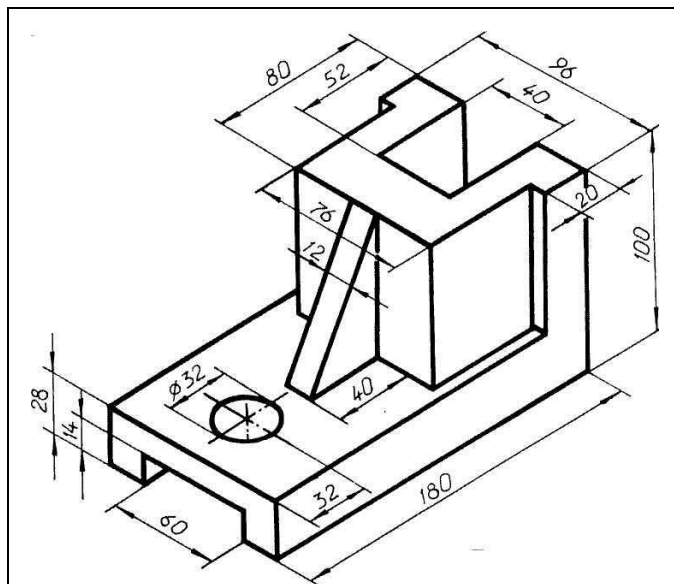
Вариант 4



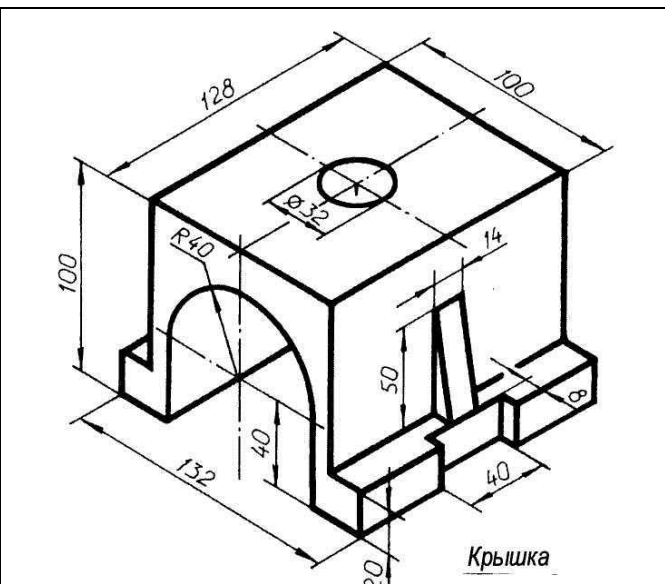
Вариант 5



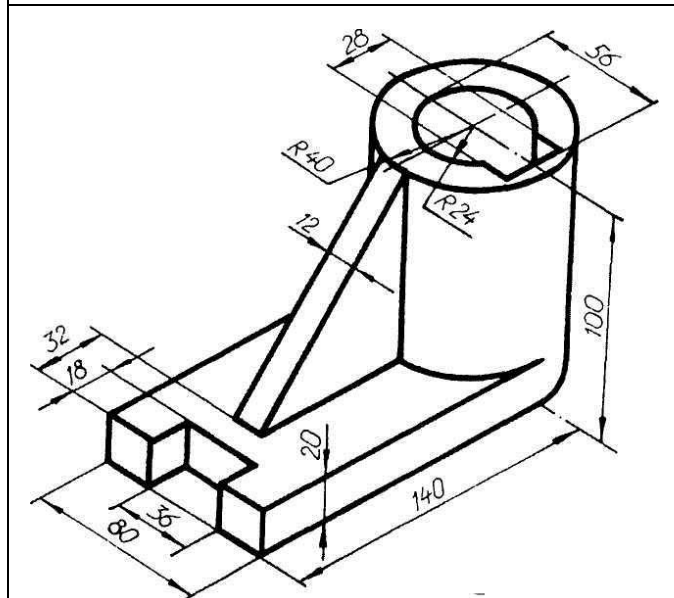
Вариант 6



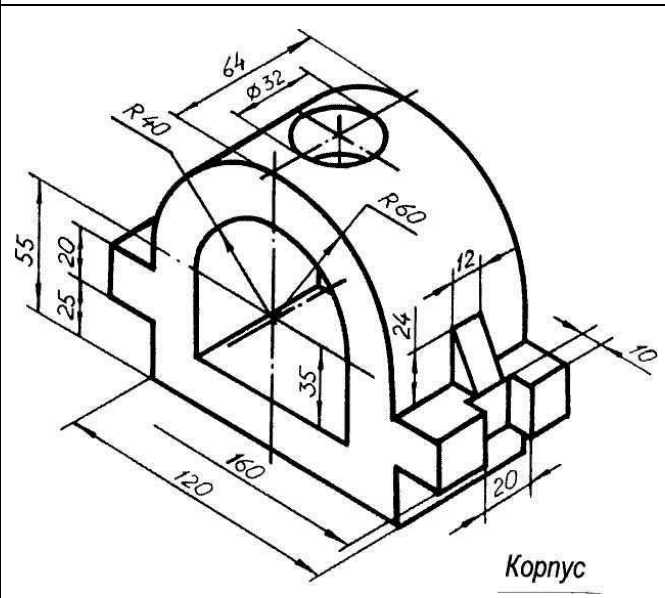
Вариант 7



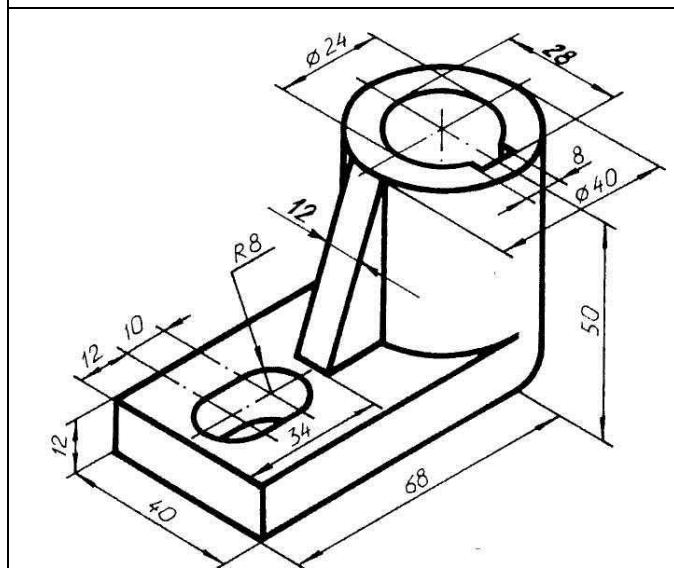
Вариант 8



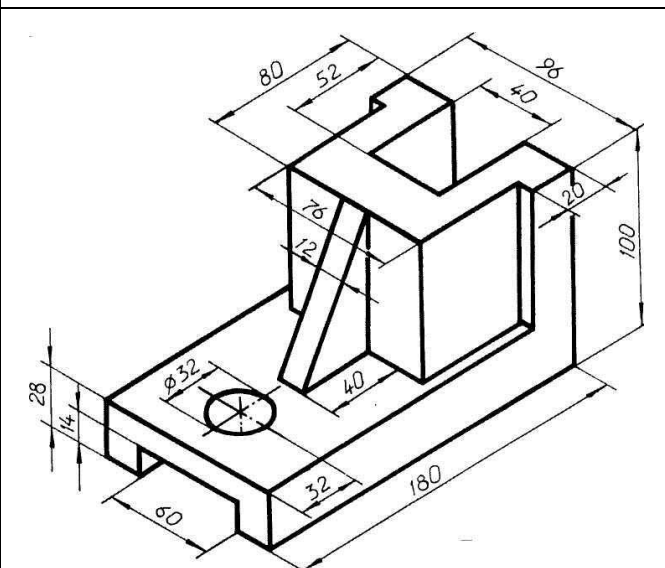
Вариант 9



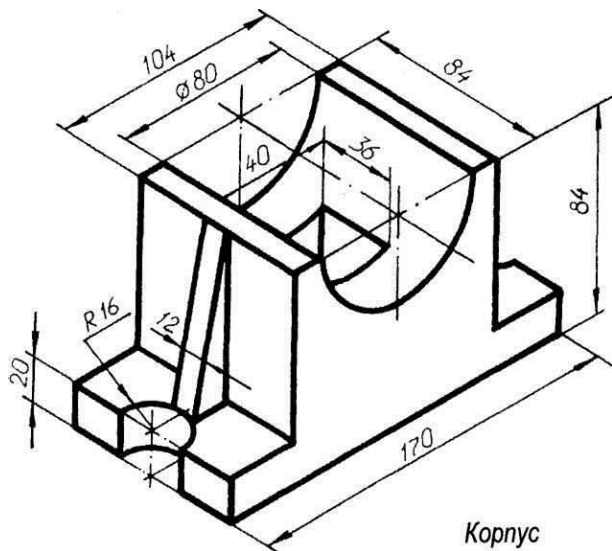
Вариант 10



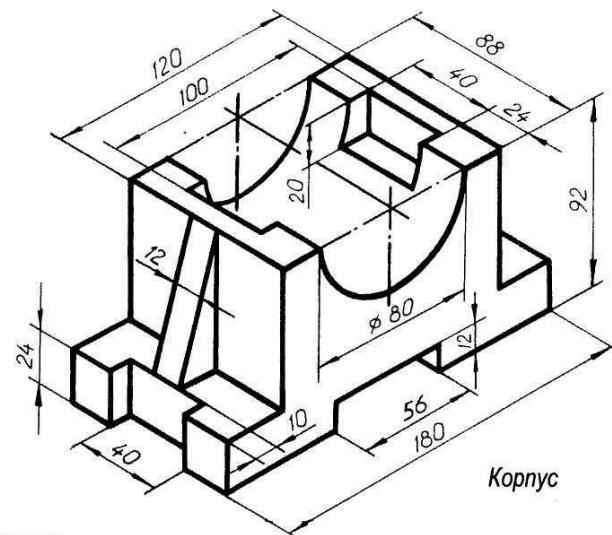
Вариант 11



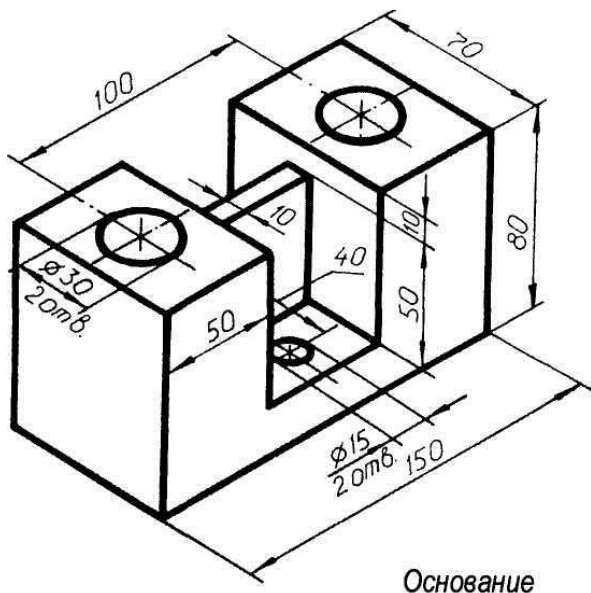
Вариант 12



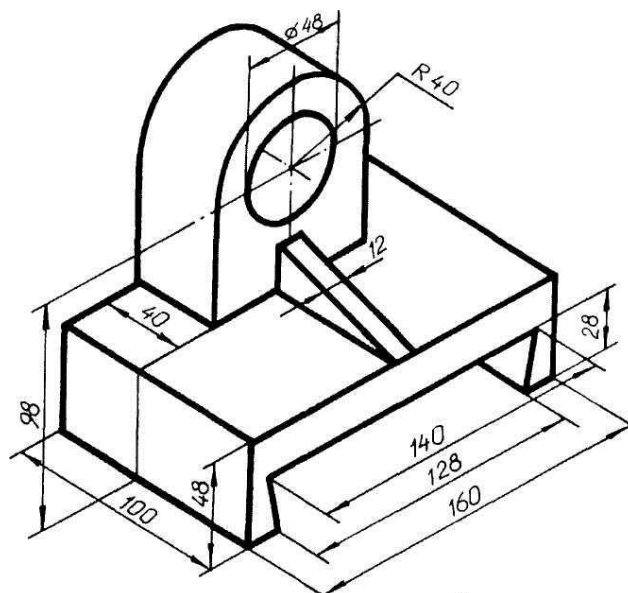
Вариант 13



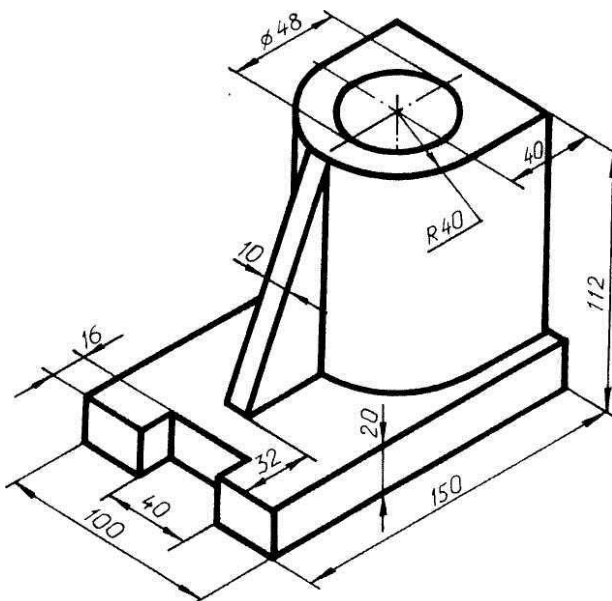
Вариант 14



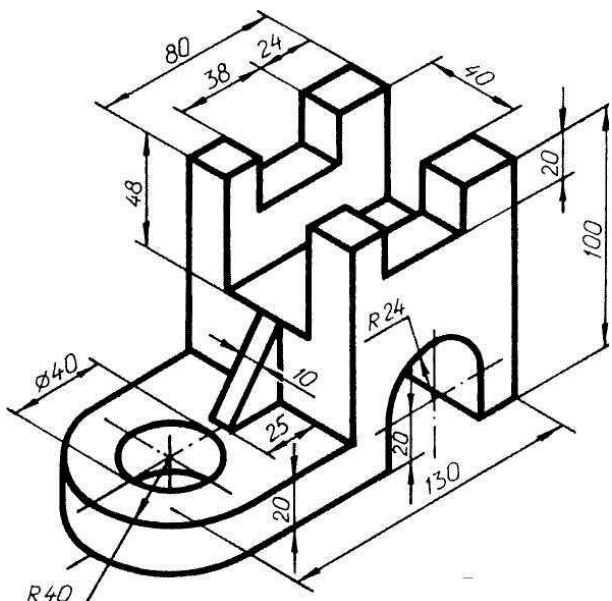
Вариант 15



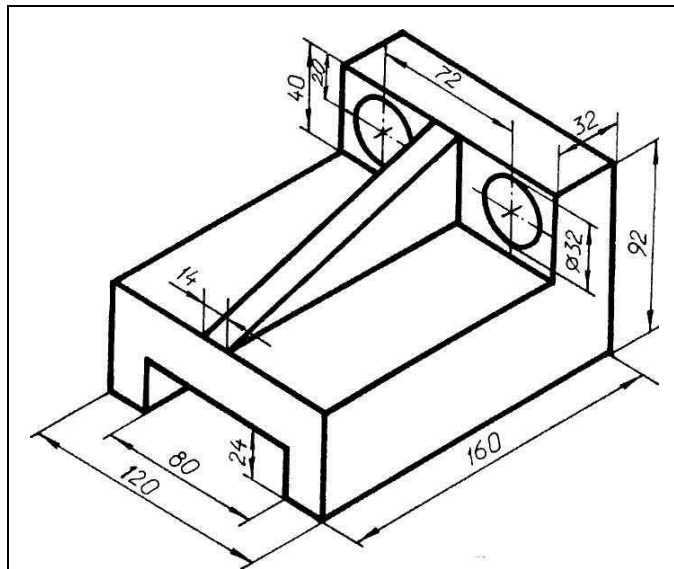
Вариант 16



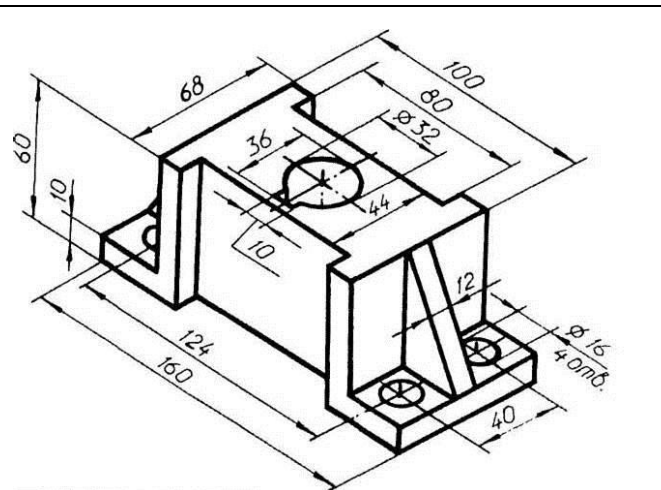
Вариант 17



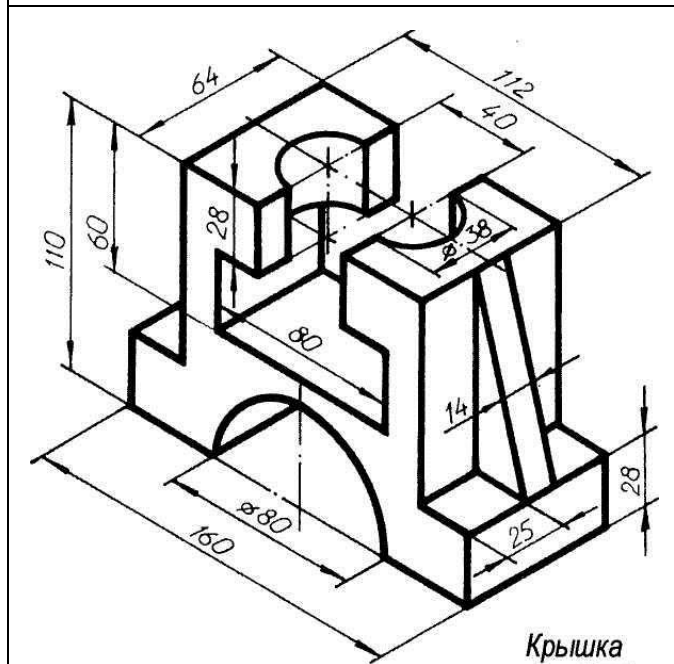
Вариант 18



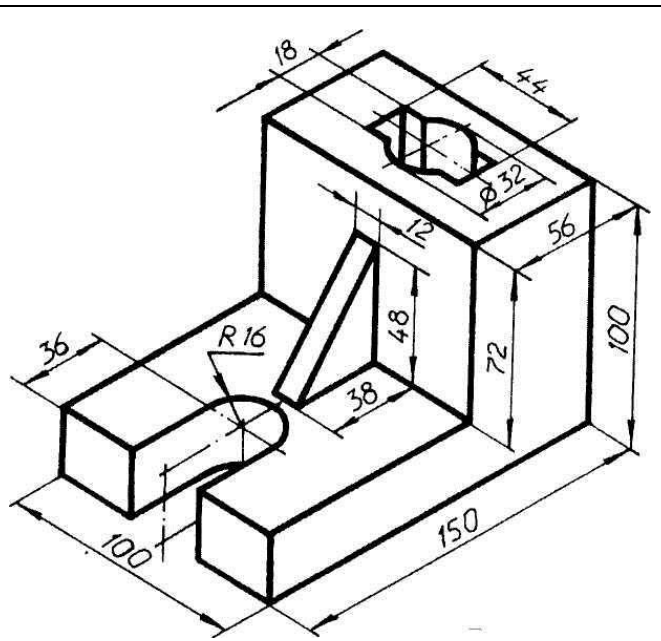
Вариант 19



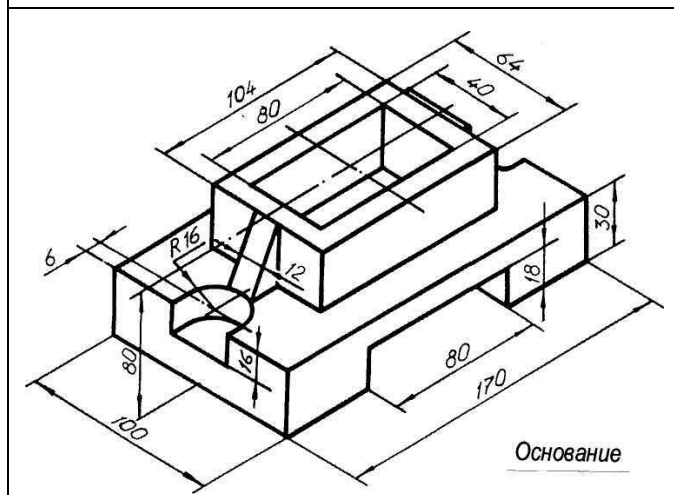
Вариант 20



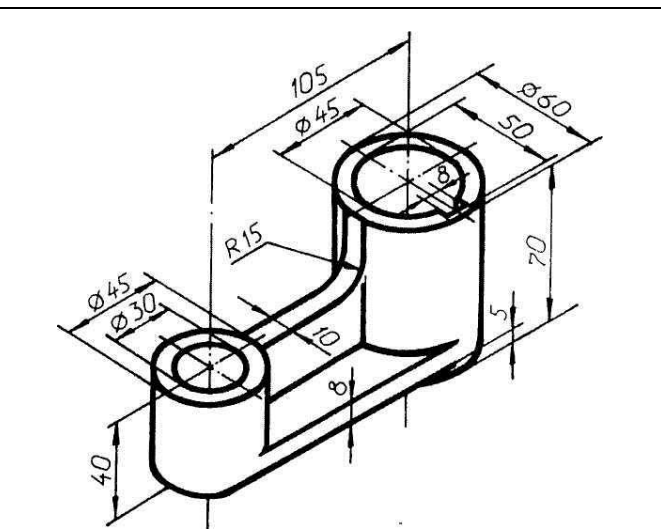
Вариант 21



Вариант 22

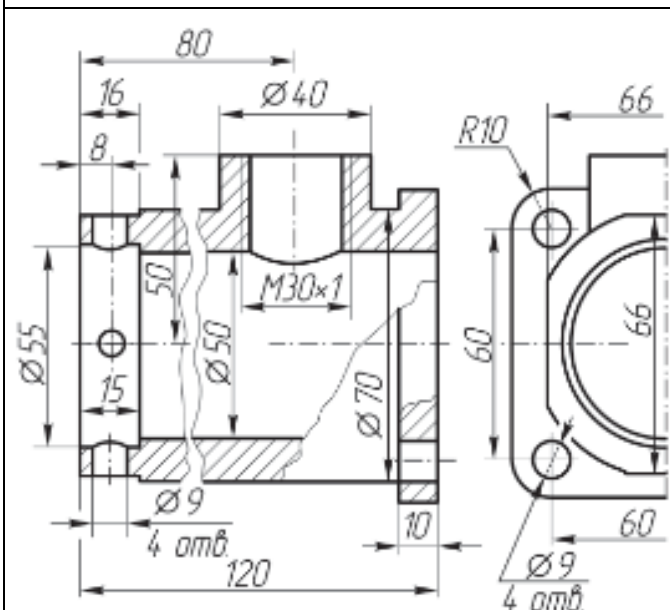


Вариант 23

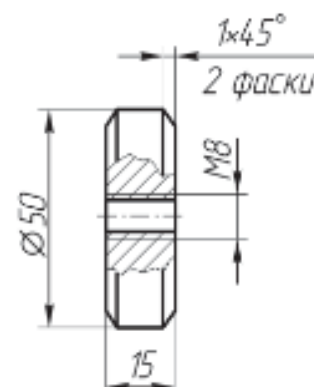


Вариант 24

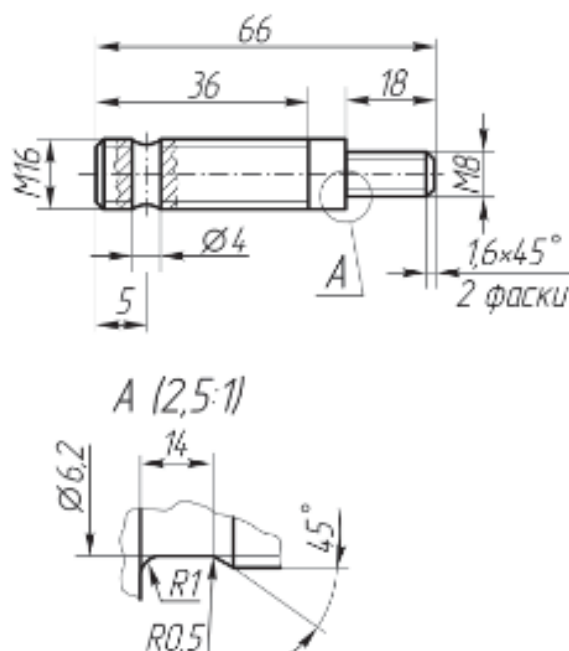
Задание 01. Сборочная единица «Корпус в сборе» содержит четыре детали. На винт 3 навинчивается справа крышка 4 до конца резьбы. Слева на винт навинчивается поршень 2 до упора. Затем эти три соединенные детали устанавливаются в корпусе 1 и крышка 4 соединяется с корпусом четырьмя винтами 5 (М8 х16 ГОСТ 17473-80).



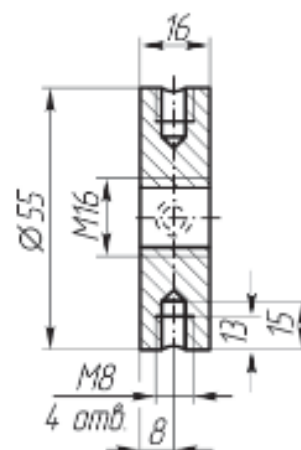
Поз	Наименование	Материал	Кол.
1	Корпус	20А1 ГОСТ 977-88	1



Поз	Наименование	Материал	Кол.
2	Поршень	Сталь 35 ГОСТ 1050-88	1



Поз	Наименование	Материал	Кол.
3	Винт	Сталь 35 ГОСТ 1050-88	1



Поз	Наименование	Материал	Кол.
4	Крышка	Сталь 35 ГОСТ 1050-88	1

Исходные данные по вариантам и схемы соединения деталей в сборочную единицу преподаватель выдает студентам на занятиях. Образец оформления выполненного задания приведен в Приложении 5.

ТПМ ИКГ РГР 01 01 00

$Ra\ 12,5$

1 Общие допуски по ГОСТ 30893.1 –т

2 Неуказанные размеры радиусов: наружных не более 3 мм, внутренних не более 2 мм.

ТПМ ИКГ РГР 01 01 00			
Кранштейн		Лист	Масса
		12,42	12
		Лист	1
		НГТУ ИИ	
		зр. 3206	
		Формат А3	

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Рисовал	Фиг. 1	Фиг. 2	Фиг. 3	12.01
Проф.	Фиг. 4	Фиг. 5	Фиг. 6	
И.контр.	Фиг. 7	Фиг. 8	Фиг. 9	
Упр.	Фиг. 10	Фиг. 11	Фиг. 12	

Приложение 5

Образец выполнения задания по теме №2 «Трехмерное построение детали»

ТТМ ИКТ РГР 01 01 00 СБ		ТТМ ИКТ РГР 01 01 00 СБ		ТТМ ИКТ РГР 01 01 00 СБ	
Имя, № подл.	Имя, № подл.	Имя, № подл.	Имя, № подл.	Имя, № подл.	Имя, № подл.
Возраст, № докум.	Возраст, № докум.	Возраст, № докум.	Возраст, № докум.	Возраст, № докум.	Возраст, № докум.
Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.
Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Упр.	Упр.	Упр.	Упр.	Упр.	Упр.
Масса	Масса	Масса	Масса	Масса	Масса
2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
1	1	1	1	1	1
НГАС ИИ	НГАС ИИ	НГАС ИИ	НГАС ИИ	НГАС ИИ	НГАС ИИ
Зр. 3206	Зр. 3206	Зр. 3206	Зр. 3206	Зр. 3206	Зр. 3206
Формат А3	Формат А3	Формат А3	Формат А3	Формат А3	Формат А3

Составители: *Тихонкин Игорь Васильевич*
Вульферт Виктор Яковлевич

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

**Методические указания
по выполнению расчетно-графической
и самостоятельной работы**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка В.Я. Вульферт, И.В. Тихонкин

Подписано к печати 29 сентября 2020 г. Формат 60×84^{1/16}
Объем 1,25 уч.-изд. л. Изд. №29 Тираж 50 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ
630039, г. Новосибирск, ул. Никитина, 147, ауд. 209