

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ ВФ УГТУ _____

_____ Л. П. Полякова
(подпись) (И. О. Фамилия)

_____ 22 " февраля 20 24 г.

_____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

_____ " " _____ 20 ____ г.

_____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

_____ " " _____ 20 ____ г.

_____ " " _____ 20 ____ г.

_____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

_____ " " _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика**

Кафедра Недропользования, строительства и менеджмента ВФ УГТУ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки (программа): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Форма обучения: очная

Курс(ы) 1, 2

Семестр(ы) 1, 2, 3,4



Год начала подготовки 2024

Рабочая программа по дисциплине **Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 № 96, учебным планом, одобренным Учебно-методическим советом университета (заседание УМС от 27.02.2024, протокол № 03).

Разработчик
зав.кафедрой НСиМ,
д.э.н., профессор



Л.П. Полякова

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			Ученого совета филиала		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
протокол от 16.01.2024 № 06	Л. П. Полякова		протокол от 21.02.2024 № 07	Л. П. Полякова	

Согласовано:

Руководитель ОПОП,
доцент кафедры НСиМ,



В.А. Михайлов

Аннотация рабочей программы по дисциплине
« Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»

Цель преподавания дисциплины

Развитие у студентов пространственного воображения и умения представить по проекционному чертежу пространственную форму геометрических объектов; развитие у студентов способностей к анализу и синтезу пространственных форм объектов трехмерного пространства; освоение студентами приемов графического построения и преобразования различных геометрических объектов; дать студентам начальные профессиональные знания, умения и навыки чтения и выполнения чертежей различных деталей, составление текстовой технической документации.

Задачи изучения

Изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов (поверхностей); изучение способов получения их чертежей на уровне графических модулей; умение решать на чертежах задачи, связанные с пространственными объектами и их зависимостями; изучение методов построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных изделий, деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; построение и чтение сборочных чертежей.

В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:
ОПК-1.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель преподавания дисциплины

- Развитие у студентов пространственного воображения и умения представить по проекционному чертежу пространственную форму геометрических объектов;
- развитие у студентов способностей к анализу и синтезу пространственных форм объектов трехмерного пространства;
- освоение студентами приемов графического построения и преобразования различных геометрических объектов; дать студентам начальные профессиональные знания, умения и навыки чтения и выполнения чертежей различных деталей, составление текстовой технической документации.

1.2. Задачи изучения

- Изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов (поверхностей);
- изучение способов получения их чертежей на уровне графических модулей;
- умение решать на чертежах задачи, связанные с пространственными объектами и их зависимостями;
- изучение методов построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных изделий, деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; построение и чтение сборочных чертежей.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
1.	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные сведения о нормативно-правовой системе в инженерной деятельности; о необходимости постоянного восприятия новой информации, ее обобщения и анализа; способы построения изображений (чертежей) пространственных фигур на плоскости; способы решения и исследования пространственных задач при помощи изображений; способы построения аксонометрических проекций геометрических тел; правила ЕСКД (единой системы конструкторской документации) оформления основных видов конструкторской документации: сборочный чертеж, спецификация, чертежи типовых деталей;

уметь: строить эпюры Монжа простых и сложных геометрических объектов и решать на эпюрах типовые задачи начертательной геометрии; использовать способы построения изображений (чертежей) пространственных фигур на плоскости; находить способы исследования и решения пространственных задач при помощи изображений; выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно их читать; уметь выполнять аксонометрические изображения простых деталей; пользоваться методической и справочной литературой;

владеть: чертежными инструментами на уровне выполнения требований ЕСКД; алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур; набором знаний и установленных правил для составления и чтения конструкторской документации; знаниями о принципе работы изучаемых по чертежам конструкций, об основных технических процессах изготовления детали.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Перечень дисциплин, освоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины. Дисциплина относится к обязательным дисциплинам программы. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные во время освоения школьного курса информатики, высшей математики. Является базовой для инженерных дисциплин, учебных и производственных практик, основ научных исследований.

2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины. Для освоения дисциплины студент должен знать основы геометрии и черчения (школьный курс). При изучении дисциплины обеспечивается фундаментальная подготовка студента в области теории и практики изображения пространственных объектов, изделий машиностроения на плоском чертеже. Соблюдается связь с дисциплинами: теоретическая и прикладная механика, нефтегазопромысловое оборудование, насосы и компрессоры, детали машин и др., происходит практическое знакомство с правилами оформления конструкторской документации, навыками построения чертежей, необходимыми при изучении деталей машин, выполнения курсовых и дипломных проектов.

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет с оценкой
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
1	108	66,2	32	-	32	2	0,2	41,8				+
2	108	74,2	36	-	36	2	0,2	33,8				+
3	108	66,2	32		32	2	0,2	41,8				+
4	144	78,2	36	-	36	4	2,2	38,8	27	КР	+	
ИТОГО	468	284,8	136	-	136	10	2,8	156,2	27	КР	+	++ +

3.1.1. Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела. Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	В том числе			СР
				лекции	лабораторные	практические	
1 семестр. Раздел 1. Начертательная геометрия.	108		64	32		32	41,8
Методы проецирования.	13	ОПК-1		4		4	5
Задание основных геометрических фигур на чертеже.	12			4		4	4
Позиционные метрические задачи.	18			8		4	6
Способы преобразования проекций.	22			8		8	6
Задание кривых и поверхностей на чертеже.	17			4		4	9
Обобщенные позиционные задачи.	23,8			4		8	11,8
2 семестр. Раздел 2. Инженерная графика.	108		72	36		36	33,8
Виды конструкторской документации.	16	ОПК-1		8		4	4
Изображения-виды , разрезы , сечения.	32			10		12	10
Изображение и обозначение разъемных и неразъемных соединений деталей.	18			5		8	5
Сборочный чертеж изделия.	23			9		8	6
Чтение и детализирование чертежа общего вида.	16,8			4		4	8,8
3 семестр. Раздел 3. Компьютерная графика (AutoCAD).	108		64	32		32	41,8
Рабочая среда AutoCAD и графические данные	38	ОПК-1		12		8	18
Создание графических объектов AutoCAD	44			8		18	18
Место компьютерной графики в проектировании строительных конструкций	23,8			12		6	5,8
4 семестр. Раздел. Компьютерная графика (AutoCAD).	144		72	36		36	56,8
Методы редактирования графических объектов AutoCAD	37	ОПК-1		10		15	12
Элементы оформления чертежей в AutoCAD	19			8		4	7
Создание и использование блоков в AutoCAD	17			5		6	6
Работа с видами в AutoCAD	31			9		10	12
Печать чертежей из AutoCAD	6,8			4		1	1,8
ИЗ	10	×	х	х	х		х
АК	2,8	×	х	х	х		х
Контроль	27	х	х	х	х		х
Всего часов	468		272	136		136	156,2

3.1.2. Объем лекционных часов и зачетных единиц по дисциплине

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Кол-во часов
1 семестр. Раздел 1. Начертательная геометрия. 3 з.е.			
1	Методы проецирования	Предмет начертательной геометрии. Основы геометрического моделирования; проекции. Виды проецирования; центральное и параллельное проецирование. Свойства параллельного проецирования. Обратимость чертежа. Комплексный чертеж Монжа. Методы проецирования. Комплексный чертеж точки. Комплексный чертеж прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимная принадлежность точки и прямой. <u>Самостоятельное изучение</u> . Цели и задачи курса НГ. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций. Следы прямой. Взаимное расположение прямых.	4
2	Задание основных геометрических фигур на чертеже.	Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Комплексный чертеж точки. Проекция прямой при ее различных положениях относительно плоскостей проекций. Прямые частного положения. Принадлежность точки прямой. Взаимное положение прямых. Определение условной видимости на чертеже способом конкурирующих точек. Задание плоскости на чертеже. Виды плоскостей. Принадлежность точки и прямой плоскости. Главные линии плоскости. Задание на чертеже многогранников	4
3	Позиционные метрические задачи.	Комплексный чертеж плоскости. Способы задания плоскости. Классификация плоскостей по их положению в пространстве и их свойства. Принадлежность точки и прямой плоскости. (1 ч) Позиционные задачи: параллельность прямой и плоскости, взаимно параллельные плоскости, пересечение плоскостей, пересечение прямой с плоскостью и определение видимости прямой относительно плоскости. <u>Самостоятельное изучение</u> . Следы плоскости. Главные линии плоскости. Метрические свойства прямоугольных проекций. Взаимная перпендикулярность прямой и плоскости, плоскостей.	8
4	Способы преобразования проекций.	Способы преобразования проекций. Способ замены плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения. Способ вращения. Применение способов преобразования комплексного чертежа к решению позиционных и метрических задач.	8
5	Задание кривых и поверхностей на чертеже.	Кривые линии. Алгебраические и трансцендентные. Классификация и способы задания поверхностей. Конические, цилиндрические, циклические и винтовые поверхности. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения.	4
6	Обобщенные позиционные задачи.	Пересечение поверхности плоскостью. Плоские сечения. Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей и объемов. Способ вспомогательных плоскостей и сфер. Особые случаи пересечения поверхностей второго порядка. Касательные линии и плоскости к поверхности.	4
		ВСЕГО ЗА 1 СЕМЕСТР	32

2 семестр. Раздел 2. Инженерная графика. 3 з.е.			
7	Виды конструкторской документации.	Виды конструкторской документации. Основные требования к чертежам. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Сборочные чертежи. Спецификация. (6 ч) <u>Самостоятельное изучение.</u> Изображения и обозначения элементов деталей. Содержание сборочных чертежей, размеры, допускаемые условности и упрощения. Изучение ГОСТ 2.101-68* «Виды изделий», ГОСТ 2.102-68* «Виды и комплектность конструкторской документации», ГОСТ 2.108-68* «Спецификация», ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам»	8
8	Изображения-виды, разрезы, сечения.	Изображения - виды, разрезы, сечения, аксонометрические проекции. Построение трех видов по наглядному изображению. Построение третьего изображения по двум заданным. Выполнение необходимых разрезов и наклонного сечения. Построение наглядного изображения (прямоугольная изометрическая проекция).	10
9	Изображение и обозначение разъемных и неразъемных соединений деталей.	Изображение и обозначение резьбы. Основные параметры резьбы, Изображение и обозначение резьбы на чертежах. Изображение и обозначение стандартных резьбовых деталей. Болт. Соединение болтом. Расчет длины болта. Изображение соединения болтом. Шпилька. Изображение соединения шпилькой. Неразъемные соединения. Соединения сваркой, пайкой, склеиванием, заклепками.	5
10	Сборочный чертеж изделия.	Виды изделий. Сборочный чертеж. Выполнение эскизов сборочной единицы, сборочного чертежа и спецификации.	9
11	Чтение и детализация чертежа общего вида.	Общие сведения о детализации. Содержание рабочего чертежа детали. Особенности чтения чертежа общего вида. Последовательность выполнения чертежей деталей. Пример выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу вида общего. Чтение рабочих чертежей деталей редуктора. Нанесение размеров на рабочих чертежах (ГОСТ 2.307-2011). Чертежи сборочных единиц. Основной конструкторский документ. Спецификация. Правила выполнения изображений сборочных единиц. Упрощения и условности на сборочных чертежах. Размеры на сборочных чертежах. Правила нанесения номеров позиций на сборочных чертежах. Основная надпись сборочного чертежа. Пример выполнения спецификации и сборочного чертежа по индивидуальным графическим заданиям. Пояснительная записка. Чертежи нестандартных деталей. Порядок выполнения спецификации. Порядок выполнения сборочного чертежа	4
ВСЕГО ЗА 2 СЕМЕСТР			36

3 семестр. Раздел 3. Компьютерная графика (AutoCAD, 3 з.е.			
12	Рабочая среда AutoCAD и графические данные	Возможности AutoCAD как среды автоматизированного проектирования (графический редактор, среда программирования, платформа для создания проектирующих программ). Сценарии установки AutoCAD. Интерфейс и рабочая среда AutoCAD. Пространство модели, пространство листа, их функции. Панели инструментов и их функции. Отображение панелей инструментов. Блокировка положения панелей инструментов. Лоток строки состояния. Адаптации. Частичные адаптации. Командная строка. Текстовое окно. Контекстные меню. Устройства указания. Курсор (crosshairs), прицел (pick box), характерные точки графических объектов – ручки (grips). Операции зумирования и панорамирования. Способы создания чертежей: непосредственным изображением листа, с помощью модели в масштабе 1:1. Создание чертежей в слоях. Управление слоями.	12
13	Создание графических объектов AutoCAD	Размещение элементов чертежа на слоях. Возможности диспетчера свойств слоёв. Начальные построения на чертеже. Средства обеспечения точности. Декартовы, цилиндрические и сферические координаты в 3Dпространстве. Абсолютные и относительные координаты. Мировая СК и пользовательская СК. Система экранных подсказок. Объектная привязка. Сетка и шаговая привязка. Ортогональное рисование. Координатные фильтры. Объектное отслеживание. Разметка и деление объектов. Получение геометрической информации от объектов. Основные графические объекты. Опция «Draw» главного меню.	8
14	Место компьютерной графики в проектировании и строительных конструкций	Понятие о САПР объектов строительства как системах CAD/CAM/CAE. Модули САПР, их назначение и функции: CAD (автоматизированное проектирование) – геометрическое моделирование и разработка чертежей, CAE (автоматизированное конструирование) – анализ модели на силовые воздействия и оптимизация, CAM (автоматизированное производство) – проектирование процессов изготовления конструкций и возведения сооружений. Системы автоматизированной разработки чертежей (CADS). Итерационный характер проектирования. Автономные программы 3D-моделирования объектов строительства и их возможности. Программы, созданные на платформе AutoCAD (СПДС GraphiCS, Autodesk Revit Building, комплекс программ Project StudioCS (Архитектура, Конструкции, Фундаменты, Электрика), Autodesk Building Systems). Специализированные программы для архитектуры и строительства (ArchiCAD, АТ Венцы, Autodesk Architectural Desktop, PLANT-4D Athena). Комплекс программных продуктов АСКОН (SCAD, ФОК ПК, ALLPlan, Компас-График, Архи-Смета и WinABePC, Лоцман:СПДС). Информационная поддержка: ascon.ru (АСКОН), csoft.ru (Consistent Software).	12
ВСЕГО ЗА 3 СЕМЕСТР			32

4 семестр. Раздел 4. Компьютерная графика (AutoCAD), 3 з.е.			
15	Методы редактирования графических объектов AutoCAD	Выбор объектов. Прицел, рамка, линии выбора. Блокирование слоёв. Выбор объектов по их свойствам и типам. Настройка интерфейса при выборе объектов. Группа как именованный и сохранённый набор объектов. Изменение размеров, формы, расположения объектов. Выравнивание объектов. Создание подобных объектов. Зеркальное отображение объектов. Обрезка и удлинение объектов. Масштабирование объектов. Сопряжение объектов. Разрыв объектов. Редактирование с помощью ручек.	10
16	Элементы оформления чертежей в AutoCAD	Штриховка и заливка. Ассоциативные штриховки. Параметры штриховок. Системные и пользовательские образцы штриховок. Надписи и метки. Однострочный текст. Выравнивание однострочного текста. Многострочный текст. Настройки встроенного редактора текста. Нанесение выносок. Вставка текста форматов TXT и RTF. Создание таблиц. Редактирование формы и содержимого таблиц. Использование формул в таблицах. Ассоциативные размеры. Префиксы и суффиксы. Размещение в размерах пользовательского текста.	8
17	Создание и использование блоков в AutoCAD	Способы работы с блоками. Создание блока. Вхождение блока. Создание библиотек блоков. Динамические блоки. Параметры и операции. Редактор блоков. Пример создания динамического блока (создание блока, выбор параметра, добавление операции, указание типа операции, ключевой точки, объектов блока для перемещения либо растяжения, положения значка операции, сохранение блока). Возможные параметры блоков. Пример добавления в блок параметров и операций с использованием коэффициента расстояния. Стандартные сочетания «параметроперация». Указание набора значений параметра (дискретное редактирование). Атрибуты блоков. Добавление в блок атрибутов, редактирование атрибутов. Расчленение блока.	5
18	Работа с видами в AutoCAD	Одновидовые чертежи в пространстве модели. Операции зумирования и панорамирования в 2D-пространстве модели. Именованные виды. Работа с несколькими видовыми экранами в пространстве модели. 3D-проекции в пространстве модели. Секущие плоскости. Многовидовые чертежи в пространстве листа. Добавление листов. Создание видовых экранов (на отдельном слое). Выбор печатаемого фрагмента в видовом экране, задание масштаба. Редактирование списка масштабов. Включение/выключение видовых экранов. Выравнивание изображений на различных видовых экранах относительно друг друга.	9
19	Печать чертежей из AutoCAD	Подготовка чертежа к печати. Масштабирование веса линий. Использование стилей печати. Публикация чертежа и подшивки. Экспорт чертежа в различные форматы. Создание PDF-образа.	4
ВСЕГО ЗА 4 СЕМЕСТР			36
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			136

3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№ темы	Наименование темы	Основное содержание вопроса	Объем в часах	Литература
1 семестр. Начертательная геометрия.				
1	Проецирование. Свойства проецирования	Геометрические объекты. Способы проецирования. Свойства параллельного проецирования. Обратимость чертежа. Ортогональное проецирование. Система трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж. Точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций. Точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций. Свойства ортогональных проекций. Аксонометрические проекции. Перспектива.	5	О Л-1 гл.2, ОЛ-5 разд.1
.2	Задание основных геометрических фигур на чертеже	Способы проецирования. Система трех плоскостей проекций. Точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций. Точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций. Свойства ортогональных проекций.	4	ОЛ-1 гл.3,
3	Позиционные и метрические задачи	Взаимное положение прямой и плоскости, взаимное положение плоскостей. Определение точки пересечения прямой и плоскости, построение линии пересечения плоскостей. Следы плоскости. Главные линии в плоскости. Изучение ГОСТ 2.317-2011 СРС: Построение геометрических тел и принадлежащих их поверхности точек на ортогональном чертеже и в изометрии.	6	ОЛ-1 гл.11, ОЛ-5 разд.2 Л-15
4	Способы преобразования чертежа	Метод вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций. Метод замены плоскостей проекций. Метод вспомогательных секущих поверхностей-посредников. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Применение указанных способов к решению позиционных и метрических задач.	6	ОЛ-1 гл.11, ОЛ-5 разд.2 Л-15
5	Задание кривых и поверхностей на чертеже.	Конические, цилиндрические, циклические и винтовые поверхности. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения.	9	ОЛ-1 гл.11, ОЛ-5 разд.2 Л-15
6	Обобщенные позиционные задачи.	Особые случаи пересечения поверхностей второго порядка. Касательные линии и плоскости к поверхности.	11,8	ОЛ-1 гл.11, ОЛ-5 разд.2 Л-15
2 семестр. Инженерная графика.				
5	Правила оформления чертежей. ЕСКД	СРС: Изучение по требованиям государственных стандартов ГОСТ 2.301 – 68, ГОСТ 2.302 – 68, ГОСТ 2.303 – 68, ГОСТ 2.304 – 81, ГОСТ 2.104 – 2006, ГОСТ 2.109 – 73, ГОСТ 2.307-68.	4	Л-8, Л-9, Л-10, Л-11, Л-14, Л-16, Л-18]
6	Виды, разрезы, сечения	Изображение видов: основных, дополнительных и местных. Построение сечений. Построение выносных элементов.	10	Л-1 гл.12, Л-13, ДЛ-5 разд.2,

		Условности и упрощения на чертежах. Изучение ГОСТ 2.305-2008. СРС: Построение третьего вида и изометрии. СРС: Построение дополнительных видов, различных аксонометрических проекций с выемкой передней четверти.		с.89-97
7	Разъемные и неразъемные соединения деталей	Разъемные соединения деталей. Изображение и обозначение стандартных резьбовых деталей. Болт. Соединение болтом. Расчет длины болта. Изображение соединения болтом. Шпилька. Изображение соединения шпилькой. Трубные резьбы. Фитинги. Неразъемные соединения. Соединения сваркой, пайкой, склеиванием, заклепками.	5	ОЛ-1, ОЛ-4, ДЛ-5, ДЛ-6
8	Чертеж общего вида. Сборочный чертеж	Эскиз детали. Технический рисунок. Эскизы сборочной единицы. Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Порядок выполнения сборочного чертежа. Изучение изображений на чертеже. Спецификация. Выполнение рабочего чертежа по эскизу.	6	ОЛ-1, ОЛ-4, ДЛ-5, ДЛ-6
9	Деталирование чертежа общего вида	Чтение сборочных чертежей, чертежей общего вида. Описание порядка детализирования чертежа.	8,8	ОЛ-1, ОЛ-4, ДЛ-5, ДЛ-6
Семестр 3. Компьютерная графика (AutoCAD)				
10	Элементы трехмерного моделирования в пакете AutoCAD: поверхностные объекты	Основы трехмерного моделирования. Программное обеспечение для 3-D моделирования. Системы координат (мировая и пользовательская). Аксонометрические и перспективные изображения объектов в системе AutoCAD. 3D виды, точка зрения.	20	ОЛ-4 ОЛ-3 ОЛ-2
11	Элементы трехмерного моделирования в пакете AutoCAD: твердотельное моделирование	Системы моделирования. Обзор твердотельных примитивов: ящик, клин, конус, цилиндр. Отображение трехмерных моделей на экране. Формообразующие операции. Логические операции с трехмерными объектами: объединение, вычитание и пересечение.	21,8	ОЛ-4 ОЛ-3 ОЛ-2
Семестр 4. Компьютерная графика (AutoCAD)				
12	Выполнение чертежей и схем по специальности	Выполнение чертежей и схем по специальности в соответствии с заданием по курсовой работе.	24,8	ЕСКД
13	Выполнение требований ЕСКД и ЕСТД в чертежах и схемах по специальности	Выполнение требований ЕСКД и ЕСТД в чертежах и схемах по специальности в соответствии с заданием.	14	ЕСКД, ЕСТД
Всего часов			156,2	

3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах

№ темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
Семестр1. Раздел1. Начертательная геометрия			
1	Проецирование. Свойства проецирования	Графическая работа : Выполнить 6 заданий в тетради.	4
2	Задание основных геометрических фигур на чертеже	Сборник заданий: Выполнить 6 заданий, (на миллиметровке формат А3)	4
3	Позиционные и метрические задачи	Построение пересечений плоскостей, нахождение линии пересечения двух треугольников. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.	4
4	Способы преобразования чертежа	Построение (на миллиметровке формат А3) преобразования проекций: замены плоскостей проекций, вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня, параллельное перемещение. Применение указанных способов к решению позиционных и метрических задач.	8
5	Задание кривых и поверхностей на чертеже.	Кривые линии. Алгебраические и трансцендентные. Классификация и способы задания поверхностей. Конические, цилиндрические, циклические и винтовые поверхности. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения.	4
	Обобщенные позиционные задачи.	Пересечение поверхности плоскостью. Плоские сечения. Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей и объемов. Способ вспомогательных плоскостей и сфер. Особые случаи пересечения поверхностей второго порядка. Касательные линии и плоскости к поверхности.	8
		ВСЕГО ЗА 1 СЕМЕСТР	32
2 семестр. Раздел 2. Инженерная графика			
6	Правила оформления чертежей. ЕСКД	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1: СТАНДАРТЫ ЧЕРЧЕНИЯ	
7	Виды, разрезы, сечения	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2: ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ Главный вид, дополнительный вид. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3: ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ Простые и сложные разрезы. Горизонтальные, вертикальные разрезы. Профильные, фронтальные разрезы. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4: ЧЕРТЕЖИ И ЭСКИЗЫ ДЕТАЛЕЙ Обозначение разрезов на чертеже. Сечения. Обозначение сечений на чертеже. Выносные элементы. Расположение выносных элементов на чертеже.	4
8	Разъемные и неразъемные соединения деталей	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5: СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ Разъемные соединения деталей. Неразъемные соединения деталей. Изображение и обозначение резьбы на чертеже.	12

9	Чертеж общего вида. Сборочный чертеж	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6: Эскиз детали. Технический рисунок. Эскизы сборочной единицы. Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Порядок выполнения сборочного чертежа. Изучение изображений на чертеже. Спецификация. Выполнение рабочего чертежа по эскизу.	8
10	Детализирование чертежа общего вида	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7: Чтение сборочных чертежей, чертежей общего вида. Описание порядка детализирования чертежа.	8
ВСЕГО ЗА 2 СЕМЕСТР			36
3 семестр. Раздел 3. Компьютерная графика (AutoCAD)			
10	Практическое занятие №1	Тема №1 «Место компьютерной графики в проектировании строительных конструкций». Структура и содержание занятия: вводная часть: объяснение цели и структуры дисциплины, организации работы на практических занятиях. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности в лаборатории вычислительной техники ИСФ; основная часть : ознакомление студентов с теоретическими материалами по теме №1; заключительная часть : подведение итогов, ответы на общие вопросы.	8
11	Практическое занятие №2	Тема №2 «Рабочая среда AutoCAD и графические данные». Структура и содержание занятия: вводная часть : объяснение цели и содержания занятия; основная часть: ознакомление студентов с теоретическими материалами по теме №2; 11 заключительная часть : подведение итогов, ответы на общие вопросы.	18
12	Практическое занятие №3	Тема №3 «Создание графических объектов AutoCAD». Структура и содержание занятия: вводная часть : объяснение цели и содержания занятия, выдача индивидуальных заданий №1 и методических материалов ко всем заданиям; 1 основная часть : объяснение структуры методических материалов, принципов работы над индивидуальным заданием; 2 основная часть : показ практических приёмов работы в системе AutoCAD по теме занятия, в том числе при ответах на вопросы студентов; заключительная часть : подведение итогов, ответы на общие вопросы.	6
ВСЕГО ЗА 3 СЕМЕСТР			32
4 семестр. Раздел 4. Компьютерная графика (AutoCAD)			
13	Практическое занятие №4	Тема №4 «Методы редактирования графических объектов AutoCAD». Структура и содержание занятия: вводная часть : объяснение цели и содержания занятия, выдача индивидуальных заданий №2; 1 основная часть : объяснение принципов работы над индивидуальным заданием; 2 основная часть : показ практических	15

		приёмов работы в системе AutoCAD по теме занятия, в том числе при ответах на вопросы студентов; заключительная часть : подведение итогов, ответы на общие вопросы.	
14	Практическое занятие №5	Тема №5 «Элементы оформления чертежей в AutoCAD». Структура и содержание занятия: вводная часть : объяснение цели и содержания занятия, выдача индивидуальных заданий №3; 1 основная часть : объяснение принципов работы над индивидуальным заданием; 2 основная часть : показ практических приёмов работы в системе AutoCAD по теме занятия, в том числе при ответах на вопросы студентов; заключительная часть : подведение итогов, ответы на общие вопросы.	4
15	Практическое занятие №6	Тема №6 «Элементы оформления чертежей в AutoCAD». Структура и содержание занятия: вводная часть : объяснение цели и содержания занятия; основная часть : ответы на вопросы студентов в форме показа практических приёмов работы в системе AutoCAD, демонстрация студентами выполненного задания, приобретённых навыков по теме практического занятия и защита задания; заключительная часть : подведение итогов, ответы на общие вопросы.	6
ВСЕГО ЗА 4 СЕМЕСТР			36
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			136

3.2. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Наименование проекта (работы)
1	Применение систем автоматизации проектирования при построении стандартных аксонометрических проекций оригиналов, заданных комплексными чертежами.
2	:Применение систем автоматизации проектирования при построении трехмерной модели.
3	Применение систем автоматизации проектирования при построении твердотельной модели детали

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1. Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в биб.-ке
Основная литература:				
ОЛ-1	Фролов, С. А. Начертательная геометрия : учебник / С. А. Фролов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 285 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010480-5. - Текст : электронный.	У	2020	https://znanium.com/catalog/product/1120362
ОЛ-2	Сальков, Н. А. Начертательная геометрия. Основной курс : учебное пособие / Н. А. Сальков. — Москва :ИНФРА-М, 2019. — 235 с. — (Высшее	УП	2019	https://znanium.com/catalog/product/1007536

	образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006755-1. - Текст : электронный.			
ОЛ-3	Гущин, Л. Я. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика : учебно-методическое пособие / Л. Я. Гущин, Е. А. Ваншина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007. — 291 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	УП	2009	http://www.iprblookshop.ru/21614.html
ОЛ-4	Косолапова, Е. В. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебно-методическое пособие / Е. В. Косолапова, В. В. Косолапов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 171 с. — ISBN 978-5-4486-0179-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:	УП	2018	http://www.iprblookshop.ru/71571.html
Дополнительная литература:				
ДЛ-5	Борисенко, И. Г. Начертательная геометрия. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебник / И. Г. Борисенко, К. С. Рушелюк, А. К. Толстихин. — 8-е изд. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-7638-3757-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	У	2018	http://www.iprblookshop.ru/84258.html
ДЛ-6	Начертательная геометрия и инженерная графика : лабораторный практикум / составители Ю. А. Владыкина [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 184 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	ДР	2017	http://www.iprblookshop.ru/92567.html
Нормативно-правовые акты:				
Л-8	ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы.			
Л-9	ГОСТ 2.302-68. ЕСКД. Масштабы.			
Л-10	ГОСТ 2.303-68. ЕСКД. Линии.			
Л-11	ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные.			
Л-12	ГОСТ 2.311-68. ЕСКД. Изображение резьбы.			
Л-13	ГОСТ 2.305-2008. ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.			
Л-14	ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи.			
Л-15	ГОСТ 2.317-2011. ЕСКД. Аксонометрические проекции.			
Л-16	ГОСТ 2.109–73. ЕСКД. Основные требования к чертежам			
Л-17	ГОСТ 2.106–96. ЕСКД. Спецификации.			
Л-18	ГОСТ 2.307-68. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.			
Л-19	ГОСТ 2.312-72. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.			

Л-20	ЕСКД ГОСТ 2.313-72. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений.			
Л-21	ЕСКД ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.			
Л-22	ЕСКД ГОСТ 2.410-68. ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.			
Л-23	ГОСТ 21.102-79 Система проектной документации для строительства (СПДС). Общие данные по рабочим чертежам.			
Л-24	ГОСТ 21.406-88 (2002). СПДС. Проводные средства связи. Обозначения условные графические на схемах и планах.			
Л-25	ГОСТ 27990-88 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования.			

4.2. Методические пособия и указания

№ п/п	Наименование	Год издания	Кол-во экз.
1.	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика: методические указания по выполнению практических работ / Сост. А. Н. Киборт. – Ухта: Изд-во УГТУ	2015	15
2.	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика: методические указания по выполнению курсовых работ / Сост. А. Н. Киборт. – Ухта: Изд-во УГТУ	2015	15

5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
2. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]: монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания Режим доступа: <http://www.monographies.ru/>
3. Электронные энциклопедии. Режим доступа: <http://dic.academie.ru/>
4. САПР. Режим доступа: <http://www.sapr.ru/>
5. AutoCAD. Режим доступа: <http://www.cad.ru/>
6. Инженерная графика. [Электронный ресурс]: Курс лекций. Черчение, чертежи. Режим доступа: <http://inraf.ru/part10/>
7. Учебный сайт по технике и новым технологиям. Режим доступа: <http://www.citforum.ru/>
8. Сайт издательства «Компьютер-пресс» Режим доступа: <http://www.cpress.ru/>
9. Учебный сервер кафедры ПМИ
10. Внутренняя учебная сеть УГТУ
11. Система бесплатной электронной почты и хостинга в Интернет. Режим доступа: <http://www.yandex.ru/>
12. Баяковский, Ю.М. Курс компьютерной графики. [Электронный ресурс]: Курс лекций по компьютерной графике. Режим доступа: <http://graphics.cs.msu.ru/courses/cg01b/>
13. Шикин, Е.В. Курс компьютерной графики. [Электронный ресурс]: Курс лекций по компьютерной графике. Режим доступа: <http://graphics.cs.msu.ru/courses/cg2000b>
14. Игнатенко, А.В. Лаборатория компьютерной графики при ВМК МГУ [Электронный ресурс]: Геометрическое моделирование сплошных тел. Режим доступа: http://graphics.cs.msu.ru/ru/library/3d/solid_modelling/index.html.

1.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Электронные презентации по следующим темам: «Начертательная геометрия: Решение позиционных и метрических задач», «Начертательная геометрия: Способы преобразования чертежа», «Начертательная геометрия: Аксонометрические проекции», «Инженерная графика: Виды, разрезы, сечения», «Инженерная графика: Винтовые поверхности и изделия с резьбой», «Инженерная графика: Сборочный чертеж», «Инженерная графика: Сборочный чертеж и спецификация сборочной единицы», «Инженерная графика: Чтение сборочных чертежей», «Инженерная графика: Детализование».
2. САПР AutoCAD: условно-бесплатная версия.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория начертательной геометрии и инженерной графики № 208: кульман - 24 шт, комплект плакатов - 6 шт.

Лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой:

2. Аудитория № 214: учебная мебель на 62 чел., компьютер - 1 шт, проектор - 1 шт, экран – 1 шт

Компьютерные классы - лаборатории вычислительной техники:

3. Компьютерный класс - лаборатория вычислительной техники № 314: учебная мебель на 18 чел., системный блок - 12 шт, монитор - 12 шт, клавиатура - 12 шт, мышь - 12 шт.
4. Компьютерный класс - лаборатория вычислительной техники № 321: учебная мебель на 10 чел.; системный блок - 10 шт, монитор - 10 шт, клавиатура - 10 шт, мышь - 10 шт.
5. Компьютерный класс лаборатория вычислительной техники № 315: проектор - 1 шт, экран – 1 шт, учебная мебель на 12 чел.; системный блок - 12 шт, монитор - 12 шт, клавиатура - 12 шт, мышь - 12 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал
Ухтинского государственного технического университета
(ВФ УГТУ)

Кафедра Недропользования, строительства и менеджмента

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

Год поступления 2024

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Семестр 1 Раздел 1. Семестр 2 Раздел 2. Семестр 3 Раздел 3. Семестр 4 Раздел 4.	<i>Знать</i> элементы начертательной геометрии; <i>уметь</i> выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций; <i>владеть</i> навыками составления конструкторской документации.

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Начертательная геометрия	ОПК-1	Зачет с оценкой	Вопросы по темам, Графические работы, Критерии оценки
2	Раздел 2. Инженерная графика	ОПК-1	Зачет с оценкой	Вопросы по темам, Графические работы, Критерии оценки
3	Раздел 3. Компьютерная графика	ОПК-1	Зачет с оценкой	Вопросы по темам, Графические работы, Критерии оценки
4	Раздел 4 Компьютерная графика	ОПК-1	КР Экзамен	Вопросы по темам, Графические работы, Критерии оценки

3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ОПК-1	<i>Знать</i>	<i>Пороговый уровень</i> (обязательный)	<i>Знать</i> основные понятия, элементы, стандартные методы начертательной геометрии
		<i>Повышенный уровень</i> (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> методы начертательной геометрии с учетом профессиональной специфики
	<i>Уметь</i>	<i>Пороговый уровень</i> (обязательный)	<i>Уметь</i> выполнять стандартные технические чертежи деталей и элементов конструкций
		<i>Повышенный уровень</i> (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> самостоятельно и оптимально организовать выполнение технических чертежей деталей и элементов конструкций
	<i>Владеть</i>	<i>Пороговый уровень</i> (обязательный)	<i>Владеть</i> стандартными навыками построения технического чертежа стандартными техническими средствами
		<i>Повышенный уровень</i> (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками построения технического чертежа, модифицировать комбинировать эти способы для достижения цели.

4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Текущий контроль по разделам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, решении задач, а также приеме правильно выполненных домашних заданий (Дз), включающих графические задания и задачи.

Критерии оценивания:

75...100 баллов – зачет с оценкой (шкала см.ниже) - домашнее задание выполнено правильно, даны правильные и полные ответы не менее, чем на один теоретический вопрос, правильно решена минимум одна практическая задача.

0...75 – незачёт - в прочих случаях.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенции является полный ответ на вопросы теоретической части (два вопроса) и решение обучающимся поставленных перед ним задач практической части (одна задача, одно графическое задание) экзаменационного билета.

Критерии оценивания:

95-100 баллов – при правильном и полном ответе на вопросы теоретической части и верном решении графических заданий практической части – «отлично»;

80-94 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов теоретической части; и верном решении графических заданий практической части – «хорошо»;

65-79 баллов – при правильном и неполном решении графических заданий практической части – «удовлетворительно»;

0-64 баллов – при правильном и неполном решении одного из графических заданий практической части, либо при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

4.1. Вопросы к зачету с оценкой

Раздел 1. Начертательная геометрия

1. Что называется проекцией, проецированием и каковы основные виды проецирования?
2. Проекция точки, прямой и плоскости.
3. В чем заключается метод построения эпюра точки?
4. Каковы законы построения третьей проекции точки по двум заданным ее проекциям?
5. Определяет ли одна проекция точки ее положение в пространстве?
6. Как определить высоту и глубину точки по ее комплексному чертежу?
7. Какие точки называются конкурирующими?
8. Какие Вы знаете инварианты ортогонального проецирования?
9. Как располагаются на эпюре проекции прямой общего положения?
10. Какое положение по отношению к плоскостям проекций может занимать прямая?
11. Какое положение могут занимать прямые в пространстве?
12. Что на эпюре служит признаком пересечения прямых в пространстве?
13. Какие способы задания плоскости на комплексном чертеже Вы знаете?
14. Как построить на эпюре точку, принадлежащую плоскости?
15. Какие линии уровня плоскости Вы знаете?
16. Какое условие принадлежности прямой плоскости?
17. Какая плоскость называется плоскостью уровня и какие они бывают?
18. Какая плоскость называется проецирующей и какие они бывают?
19. Можно ли провести проецирующую плоскость через прямую общего положения?
20. Как рассматриваются поверхности в начертательной геометрии?
21. Что такое определитель поверхности? Что такое очерк поверхности?
22. Сформулируйте условия принадлежности точки поверхности.
23. Приведите примеры кривых поверхностей.

24. Что такое поверхность вращения?
25. Что называется многогранником?
26. Из каких элементов состоит гранная поверхность?
27. Условие принадлежности точки многограннику?
28. Приведите примеры использования различных поверхностей в технике, науке, искусстве и других видах деятельности человека.
29. Алгоритм решения задачи на определение линии пересечения двух плоскостей общего положения.
30. Алгоритм решения задачи на определение линии пересечения плоскости общего положения с поверхностью.
31. По какому методу проецирования должны выполняться изображения?
32. На какой плоскости проекции изображение на чертеже принимается в качестве главного?
33. Сколько изображений предмета на чертеже следует выполнять?
34. Какое изображение называется видом?
35. Какие названия основных видов устанавливается ЕСКД?
36. Какое изображение называется местным видом? Как ограничивается и как обозначается местный вид на чертеже?
37. Какое изображение называется дополнительным видом когда он применяется? Как обозначается на чертеже?
38. Какое изображение называется разрезом?
39. Как распределяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций?
40. Где принято располагать горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы?
41. Как распределяются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей? 42. Какой разрез называется ступенчатым, как он выполняется и обозначается?
43. Какой разрез называется ломаным, как он выполняется и обозначается?
44. В каких случаях разрезы не обозначаются?
45. Что называется местным разрезом? Как он выделяется на виде?
46. Как допускается соединять часть вида и часть соответствующего разреза? 47. Какое изображение называется сечением?

Раздел 2. Инженерная графика

1. Что называют винтовой линией?
2. Что называют резьбой?
3. Параметры резьбы: профиль, номинальный диаметр, шаг, ход, направление (дать определение)
4. Профили основных стандартизированных резьб (метрической, трубной, трапецеидальной, упорной, круглой).
5. Изображение цилиндрической наружной и внутренней резьб в двух проекциях.
6. Изображение резьбы на разрезах резьбового соединения (ГОСТ 2.311-68).
7. Обозначение цилиндрической метрической, трапецеидальной и упорной резьбы.
8. Обозначение цилиндрической трубной, конической трубной резьбы.
9. Какие резьбы называются специальными? Изображение их на чертеже.
10. Состав соединения болтом: обозначение стандартных болта, гайки, шайбы.
11. Состав соединения шпилькой: обозначение стандартной шпильки общего применения.
12. Расчет и изображение ?глухого? (несквозного) отверстия под шпильку.
13. Что называют шпонкой?
14. Какие виды шпонок наиболее распространены?
15. Что представляют собой клиновые шпонки?
16. Каково назначение призматических шпонок?
17. Какое применение имеют сегментные шпонки?

18. Изображение соединений стандартными шпонками, обозначение шпонок.
19. Какое соединение называют зубчатым (шлицевыми)?
20. Какую форму профиля зуба применяют в зубчатых (шлицевых) соединениях?
21. Как центрируют вал и втулку в прямобочных шлицевых соединениях?
22. Как условно изображают на чертежах элементы шлицевых валов и отверстий?
23. Какие размеры указывают на рабочих чертежах деталей зубчатых соединений? 24. Обозначение шлицевых соединений.
25. Что представляет собой зубчатая передача?
26. Как могут быть расположены зубья колес?
27. Как классифицируют зубчатые передачи в зависимости от расположения осей колес?
28. Как называют меньшее зубчатое колесо зубчатой передачи? 29. Что называют цепной передачей?
30. Какую конструкцию могут иметь цепи?
31. Что представляет собой звездочка?
32. Что такое сварное соединение?
33. Что такое сварной шов?
34. Какие существуют способы образования сварного соединения
35. Как осуществляют сварку плавлением?
36. Какие существуют виды сварки давлением?
37. Как условно обозначают способы сварки?
38. Какие существуют виды сварных соединений и как их обозначают?
39. Что означает буквенно- цифровое обозначение сварного шва?
40. Что такое катет сварного шва?
41. Какими линиями на чертеже изображают сварные швы?
42. Какие упрощения допускаются в обозначении сварных швов?
43. Чем отличается условный знак, указывающий расположение паяного или клееного шва, от условного знака, используемого для обозначения сварного шва?
44. Как изображают на чертежах соединение, полученные пайкой или склеиванием? 45. Соединения паяные: их изображение и обозначение (ГОСТ 2.313-82).
46. Соединения клееные: изображение и обозначение (ГОСТ 2.313-82).
47. Стадии разработки конструкторской документации: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация (ГОСТ 2.103-68).
48. Что называют эскизом и чем он отличается от чертежа?
49. Что подразумевают под глазомерным масштабом?
50. Какие требования предъявляют к выполнению эскиза детали?
51. В какой последовательности выполняют эскиз детали?
52. Особенности выполнения эскиза детали?
3. Как выбирают главное изображение на чертеже детали?
54. Какие способы нанесения размеров вы знаете?
55. Что представляет собой цепной способ нанесения размеров?
56. Что представляет собой координатный способ нанесения размеров?
57. Что представляет собой комбинированный способ нанесения размеров?
58. Что такое сопряженные размеры?
59. Что такое свободные размеры?
60. Какие размеры называют габаритными?
61. Какие инструменты используют для измерения размеров деталей при выполнении эскизов, как определяют шаг резьбы?
62. Как определяют модуль зацепления зубчатого колеса и диаметр делительной окружности с натуры?
63. Как рекомендуется располагать размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу?
64. Как рекомендуется наносить размеры при нескольких параллельных размерных линиях?
65. Как указывают размеры кольцевых канавок на чертежах?

66. Что называют базированием и какие базы различают в деталях?
67. Что такое рабочий чертеж детали?
68. Что такое деталь?
69. Чем отличается рабочий чертеж от эскиза?
70. На все ли детали в изделии выполняют рабочие чертежи?
71. Какие данные должен содержать чертеж общего вида?
72. Какие размеры наносят на чертеже общего вида?
73. Какими способами можно указать наименование составных элементов на чертеже общего вида?
74. Как располагают номера позиций на чертеже общего вида?
75. Какие разделы и в каком порядке располагают в таблице составных элементов чертежа общего вида?
76. Какие упрощения допускаются при выполнении чертежа общего вида?
77. Что называется детализированием и каково его назначение?
78. Какие конструкторские документы выполняются с чертежа общего вида?
79. В каком масштабе предпочтительно выполнять чертежи деталей?
80. Что называют спецификацией?
81. Что и в каком порядке вносят в спецификацию?
82. Что вносят в каждый раздел спецификации?
83. Как заполняют графы спецификации?
84. В каком случае допускается совмещать спецификацию со сборочным чертежом?
85. Какой вид документа называется сборочным чертежом?
86. Что должен содержать сборочный чертеж?
87. Какие упрощения допускаются на сборочных чертежах?
88. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?

4.2. Экзаменационные вопросы

Раздел 3. Компьютерная графика (AutoCAD)

. Системы автоматизированного проектирования (САПР).

1. Назначение САПР.
2. Принципы проектирования САПР.
3. Требования предъявляемые к САПР.
4. Виды и типы САПР.
5. AutoCAD: Назначение панели инструментов.
6. AutoCAD: Особенности интерфейса.
7. AutoCAD: Классификация и назначение панелей инструментов.
8. AutoCAD: Технология работы с командами.
9. AutoCAD: Элементы оформления чертежей: штриховка, нанесение размеров, выполнение основных надписей.
10. AutoCAD: Системы координат. Пользовательская система координат.
11. AutoCAD: Пространство модели и пространство листа.
12. AutoCAD: Создание 2D чертежа. Инструменты рисования.
13. AutoCAD: Примитивы, сетка, шаг, средства привязки.
14. AutoCAD: Форматы графических файлов AutoCAD.

Геометрическое и проекционное черчение в САПР.

1. Геометрические объекты.
2. Комплексный чертеж.
3. Способы задания точки и прямой на комплексном чертеже.
4. Способы задания плоскости на комплексном чертеже.
5. Взаимное положение двух прямых.
6. Взаимное положение прямой и плоскости.

7. Взаимное положение двух плоскостей.
8. Способы проецирования.
9. Система трех плоскостей проекций.
10. Точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций.
11. Точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций.
12. Свойства ортогональных проекций.
13. Выполнение аксонометрических проекций.

Машиностроительное черчение в САПР.

1. Стандарты оформления чертежей.
2. Форматы, линии, шрифты.
3. Оформление чертежей.
4. Нанесение размеров.
5. Изображения, надписи, обозначения
6. Изображение резьбы на чертеже.
7. Обозначение резьбы на чертеже.
8. Выполнение эскизов деталей машин.
9. Выбор необходимого количества изображений.
10. Простановка размеров на эскизе.
11. Изображение резьбы на чертеже.
12. Обозначение резьбы на чертеже.
13. Типы неразъемных соединений.
14. Разрезы и сечения на эскизе.
15. Построение линии среза тела вращения.
16. Изображения сборочных единиц.
17. Эскизы деталей машинного узла.
18. Сборочный чертеж изделий.
19. Размеры габаритные и установочные.
20. Особенности простановки размеров сложных корпусных деталей.
21. Оформление спецификации сборочного чертежа изделия.
22. Чтение чертежа общего вида.
23. Детализирование сборочной единицы.
24. Оформление чертежа вала.
25. Оформление чертежа шестерни.
26. Основные понятия и типы компьютерной графики. Пользовательский интерфейс AutoCAD.
27. Основы проектирования графических объектов средствами AutoCAD.
28. Создание файла чертежа. Работа с примитивами. Создание простого чертежа.
29. Средства организации чертежа.
30. Работа со слоями, типами линий и цветом. Построение разреза детали с использованием слоев.
31. Какие требования к линиям на чертеже необходимо учитывать при создании слоев?
32. Нанесение размеров.
33. Нанесение радиальных и угловых размеров. Редактирование размеров.
34. Редактирование. Базовые инструменты. Выбор объектов. Расширенный набор инструментов редактирования.
35. Создание шаблона чертежа.
36. Работа с текстом и создание текстовых стилей. Создание чертежа на базе шаблона.
37. Формирование чертежей с использованием пространственного компьютерного моделирования в системе AutoCAD.
38. С помощью каких операций можно создать 3D модель?
39. Назовите требования к эскизам для операции выдавливания. Принцип создания 3D модели.
40. Назовите требования к эскизам для операции вращения. Принцип создания 3D модели.
41. Принцип создания 3D модели с помощью кинематической операции.

42. Принцип создания 3D модели с помощью операции ?по сечениям?.
43. Пользовательский интерфейс AutoCAD.
45. Создание файла чертежа. Работа со слоями, типами линий, цветом.
46. Построение разреза детали с использованием слоев.
47. Редактирование размеров.
48. Как используются привязки при создании чертежа?
49. Для чего нужна динамическая пользовательская панель?
50. Для чего нужна командная строка?
51. Как построить внешнее скругление?
52. Как построить внутреннее сопряжение?
53. Как построить копии элементов чертежа?
54. Назовите возможности панели ?рисования?.
55. Какие команды используются для редактирования изображений?
56. Как используется командная строка?
57. Назовите различные способы ввода параметров.
58. Как настроить и изменить параметры вида?

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по дисциплине 30 мин. до окончания занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги, ручку и чертежные инструменты. На листе бумаги записывают Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает вопрос и задачу, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. Обучающиеся должны выполнить предложенные задания, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку.

Результаты оценивания ответов и/или графических решений доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после проведения текущего контроля с даты проведения контроля. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы и решения графических задач не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля по дисциплине, обучающиеся также представляют Дз. Преподаватель анализирует содержащиеся в Дз графические построения, в том числе, на наличие ошибок, задает контрольные вопросы для защиты Дз, после чего оценивает достигнутый результат.

При проведении промежуточной аттестации в день экзамена обучающиеся, сдавшие все Дз, получают экзаменационный билет, содержащий вопросы и графические задания, на которые они должны дать ответы в течение 90 мин. По результатам ответа на вопросы и графические задания экзаменационного билета преподаватель оценивает сформированность компетенций.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении 2.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал

Кафедра Разработки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

для студентов специальности **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Составитель: старший преподаватель А.Н. Киборт

Воркута 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1: СТАНДАРТЫ ЧЕРЧЕНИЯ	6
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2: ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ	11
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3: ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ	19
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4: ЧЕРТЕЖИ И ЭСКИЗЫ ДЕТАЛЕЙ	30
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5: СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	41
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К АТТЕСТАЦИИ	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	55

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власов, В.П. Инженерная графика / В.П. Власов. – М. : Машиностроение, 1979. – 279 с.
2. Левитский, В.С. Машиностроительное черчение / В.С. Левитский. М. : Высшая школа, 1994. – 383 с.
3. Чекмарев, А.А. Инженерная графика / А.А. Чекмарев. – М. : Высшая школа, 2005. – 365 с.
4. Попов, Г.Н. Машиностроительное черчение : справочник / Г.Н. Попов, С.Ю. Алексеев. – СПб. : Политехника, 1994. – 380 с.
5. Федоренко В.А. Справочник по машиностроительному черчению / В.А. Федоренко, А.И. Шошин; под ред. Г.Н. Поповой. – 14-е изд., перераб. и доп. – Л. : Машиностроение, 1982. – 416 с.
6. Суворов, С.Г. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах: справочник / С.Г. Суворов, Н.С. Суворова. – 2-е изд. испр. и доп. – М. : Машиностроение, 1992. – 368 с.
7. Боголюбов, С.К. Черчение / С.К. Боголюбов. – М. : Машиностроение, 1985. – 336 с.
8. Инженерная графика. Машинная графика / С.И. Лазарев, И.А. Зауголков, Ю.А. Тепляков и др. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2000. – 72 с.
9. Лагерь, А.И. Инженерная графика / А.И. Лагерь. – М. : Машиностроение, 1985. – 176 с.
10. Инженерная графика / В. П. Куликов, А. В. Кузин: учебник. — 3-е изд., испр. — М.: ФОРУМ, 2009. — 368 с.
11. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2000. – 352 с, ил.
12. Инженерная графика. Курс лекций. Черчение, чертежи. <http://inraf.ru/part10>
13. Стандарты ЕСКД, ЕСТПП и другие по состоянию на 01.01.91.

ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

Тема курсовой работы 1: Применение систем автоматизации проектирования при построении стандартных аксонометрических проекций оригиналов, заданных комплексными чертежами.

Теоретическая часть: проанализировать справочную и научную литературу по указанной в соответствии с вариантом теме.

Практическая часть:

1. Построить комплексный чертеж модели.
2. Построить ортогональную изометрию оригинала согласно требованиям ГОСТ 2.317-XX ЕСКД. Аксонометрические проекции.
3. Выполнить на чертеже вырез одной четверти согласно ГОСТ 2.305-XX ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.
4. Показать на проекционных изображениях выносные и размерные линии, согласно требованиям ГОСТ 2.307-XX ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
5. Масштаб выбрать самостоятельно из стандартного ряда.
6. Основную надпись выполнить согласно ГОСТ 2.104-XX. ЕСКД. Основные надписи.

Рекомендации:

Перед выполнением работы необходимо изучить ГОСТ 2.317-XX ЕСКД. Аксонометрические проекции. Типы линий должны соответствовать ГОСТ 2.303-XX, порядок нанесения размеров – ГОСТ 2.307-XX.

Необходимо учесть, что тонкие ребра, рассеченные секущей (мнимой) плоскостью в продольном направлении, обводятся контурной линией и не штрихуются. При построении наклонных сечений на деталях, имеющих разрез, считают, что деталь не разрезана, то есть разрез не отражается на форме сечения. Наклонные (косые) сечения по заданному направлению строятся в стороне от секущей плоскости по отдельным характерным точкам, для чего применяется способ замены плоскостей проекций. Сечения могут быть выполнены в проекционной связи; в этом случае никаких пояснений делать не надо. Если же сечение строятся вне проекционной связи, то оно снабжается надписью «А-А повернуто».

При создании чертежей в системе AutoCAD можно пользоваться следующим подходом.

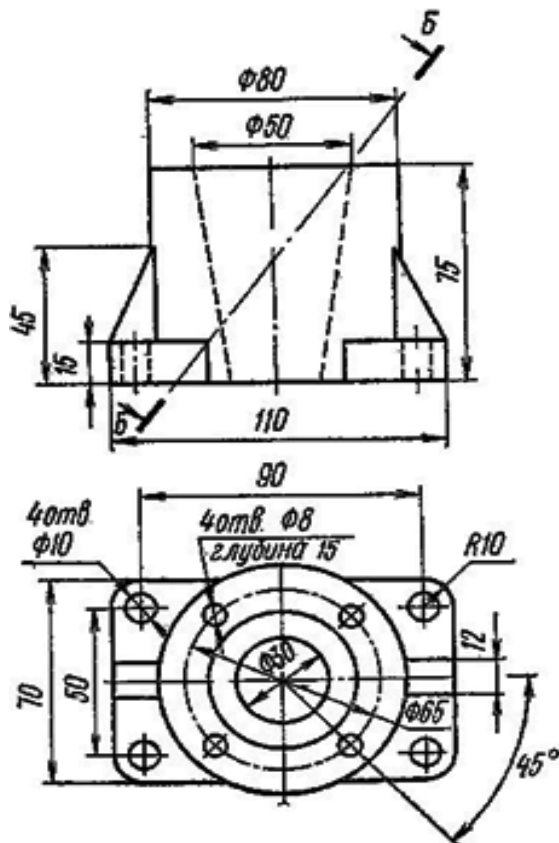
1. Задать формат чертежа, для этого необходимо:
 - задать пределы чертежа и единицы измерения;
 - создать текстовый стиль для выполнения надписей на чертеже;
 - произвести настройку стиля для простановки размеров;
 - выполнить чертеж рамки и основную надпись;
 - установить режим вывода на экран координатной сетки, например с шагом 5 мм.
2. Выполнить чертеж проекционных изображений, используя методику, аналогичную ручному способу создания чертежа:
 - создать слои;
 - построить заготовку чертежа, проводя параллельные прямые на заданных расстояниях от базовых линий; построить окружности и наклонные линии, используя объектные привязки;

- проставить размеры; установить нужную толщину линий, используя режим «Вес» и панель «Свойства».
3. По выполненным проекционным изображениям построить ортогональную изометрическую проекцию в следующей последовательности:
 - на слое «Оси» построить ортогональные аксонометрические осевые линии;
 - на слое «Вспомогательный» выполнить габаритный прямоугольник;
 - выполнить модель в ортогональных изометрических плоскостях, используя режим рисования «Изометрическая привязка». Переход между плоскостями выполнять нажатием кнопки F5;
 - при построении изометрических окружностей использовать инструмент Эллипс панели «Рисование», затем в командной строке в ответ на запрос выбрать опцию «Изокруг» или записать: «И». Указать числовое значение радиуса окружности и показать объектную привязку расположения центра окружности.
 4. Показать разрезы на аксонометрических проекциях, полученные с помощью фронтальной и профильной секущих плоскостей:
 - нанести контуры сечений, которые образуются каждой секущей плоскостью;
 - изображение передней части детали, находящейся между секущими плоскостями, удалить;
 - обвести контур оставшейся части изображения;
 - выполнить штриховку в соответствии с ГОСТ 2.317-XX ЕСКД и ГОСТ 2.306-XX ЕСКД.
 5. Проверить правильность всех построений.

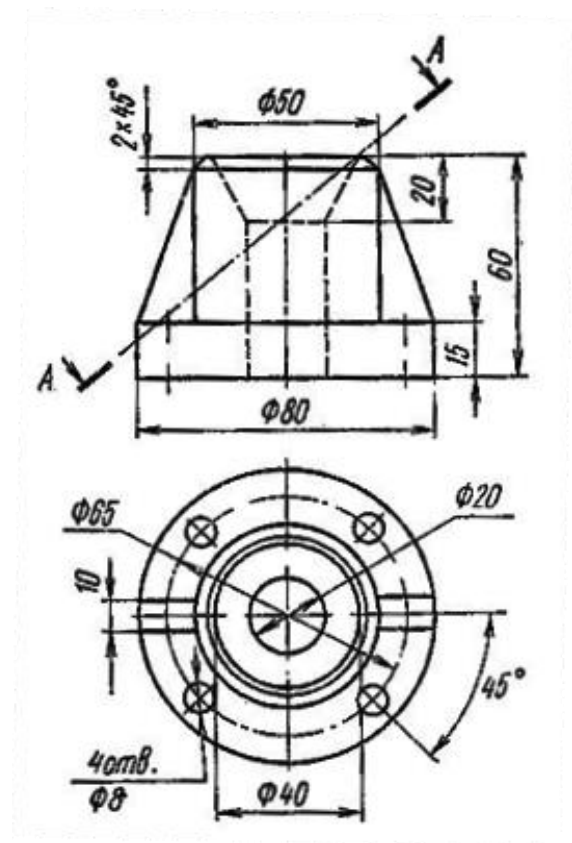
Пример оформления чертежа практической части приведен в приложении 6.

Варианты заданий практической части

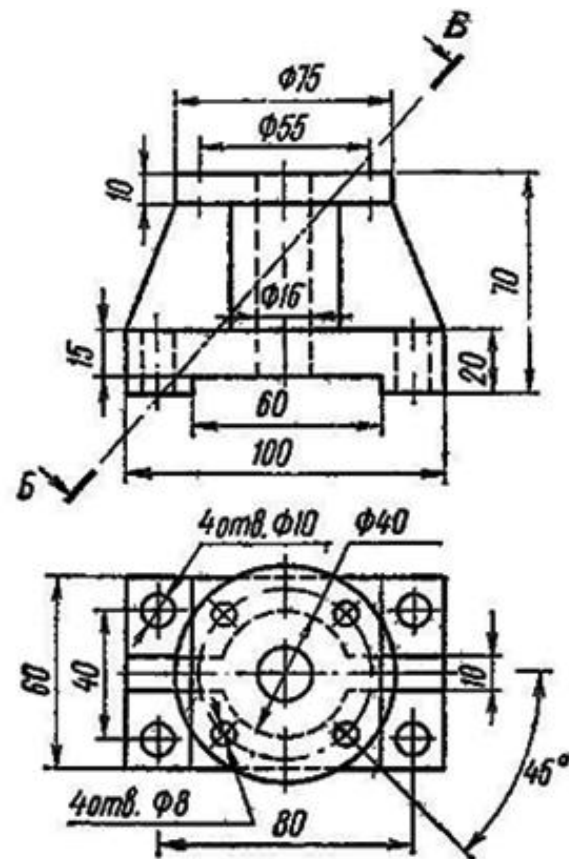
Вариант 1.



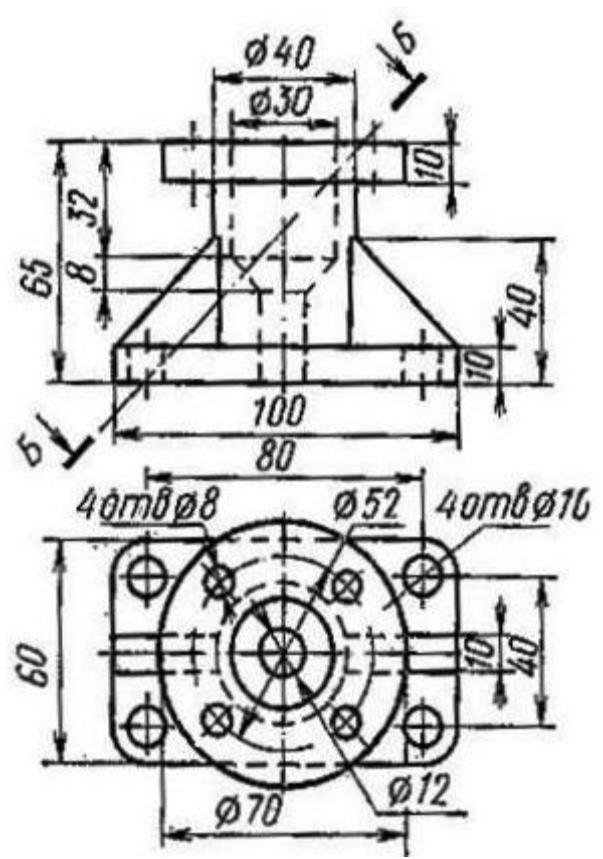
Вариант 2..



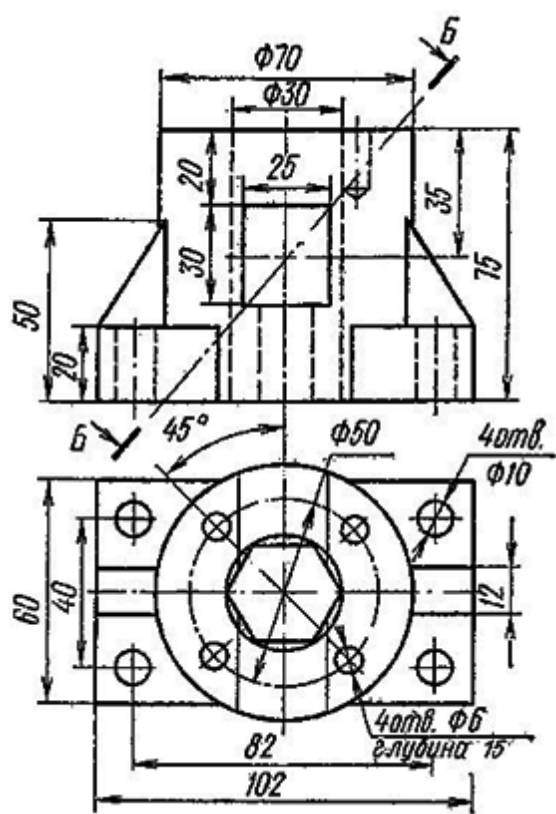
Вариант 3.



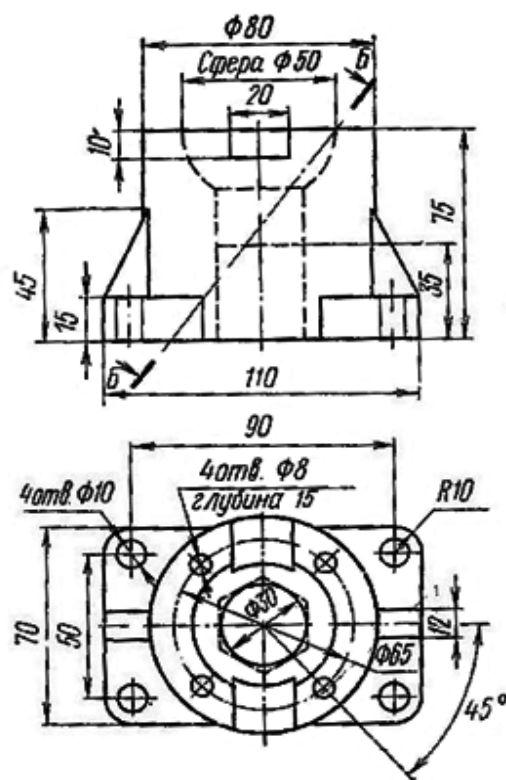
Вариант 4.



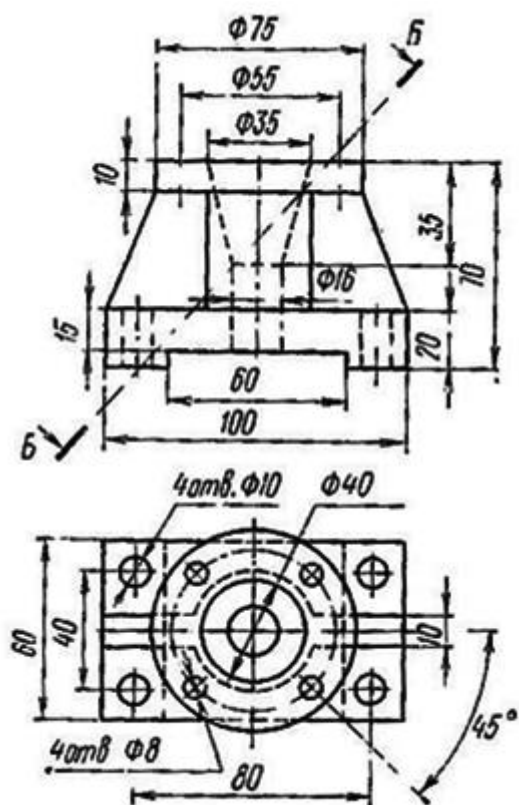
Вариант 5.



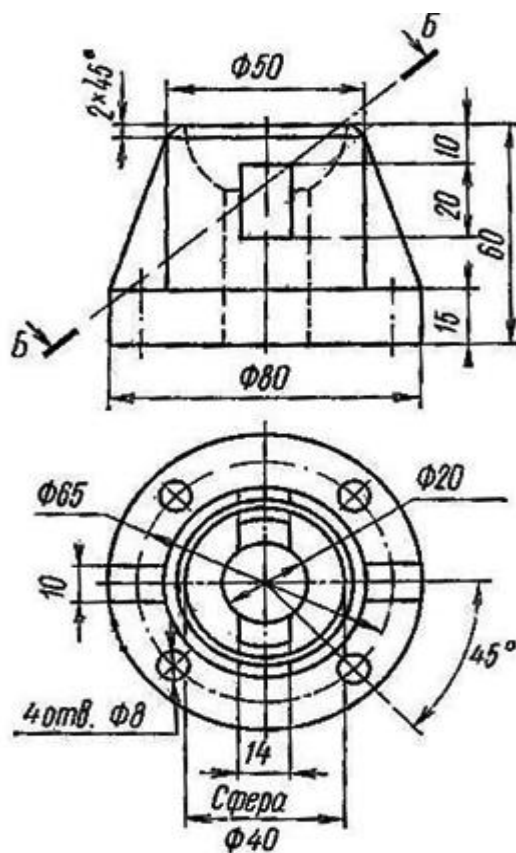
Вариант 6.



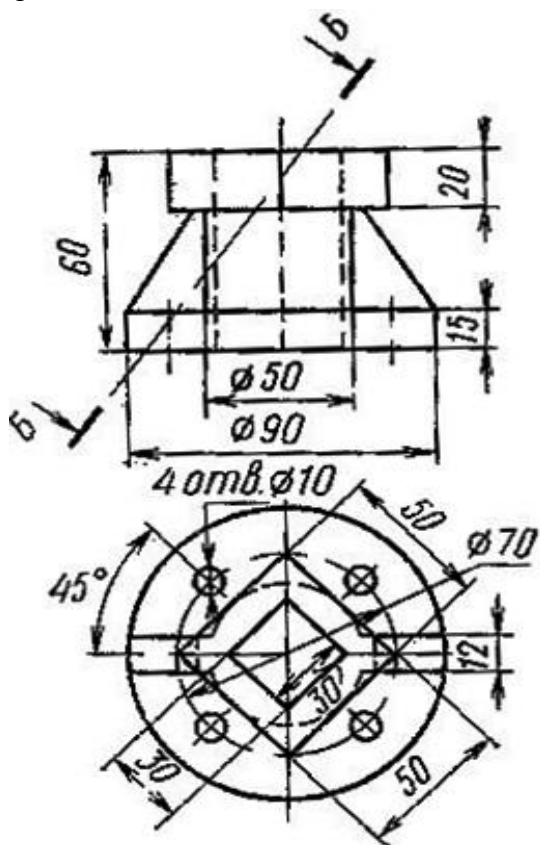
Вариант 7.



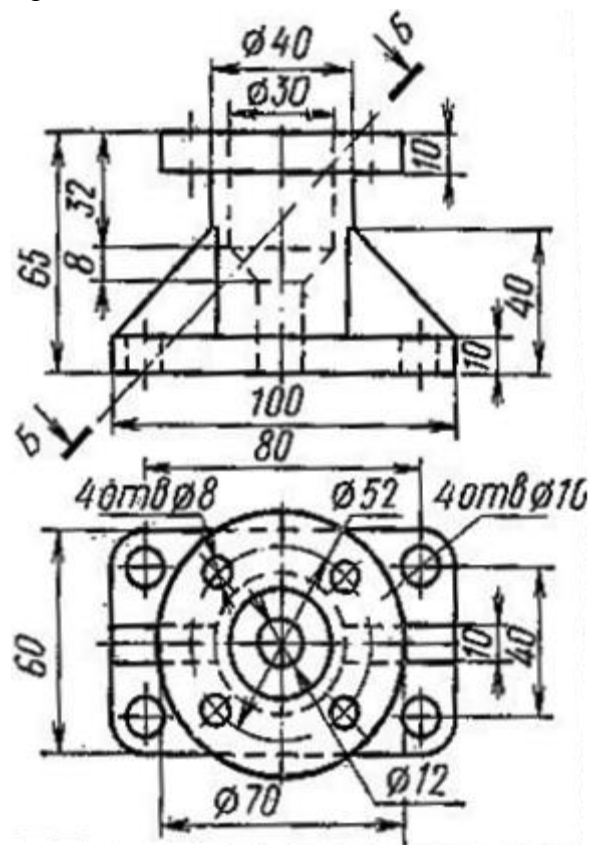
Вариант 8.



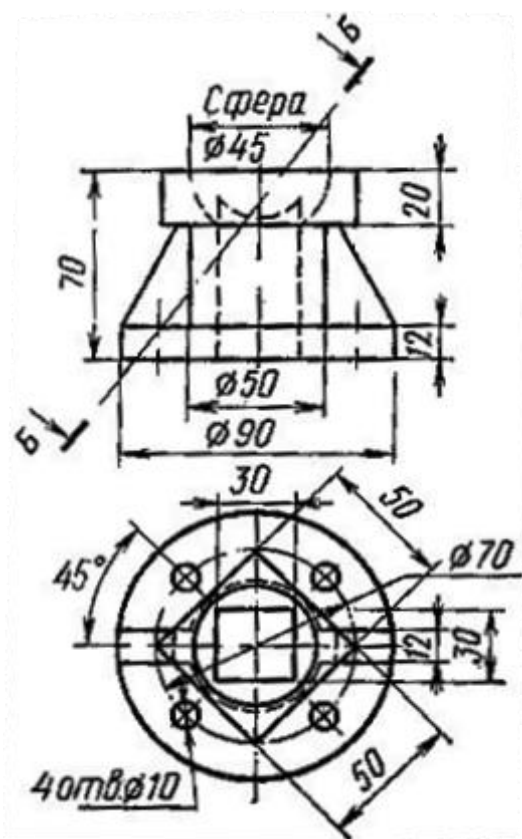
Вариант 9.



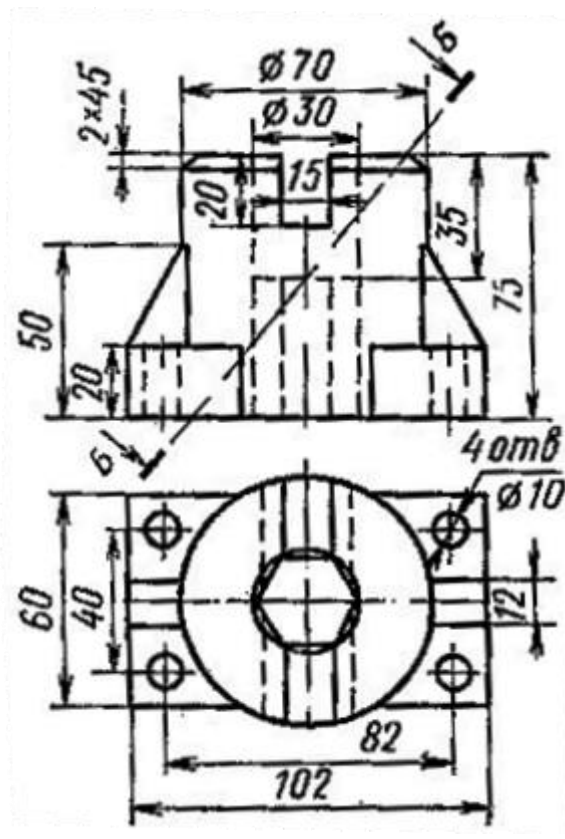
Вариант 10.



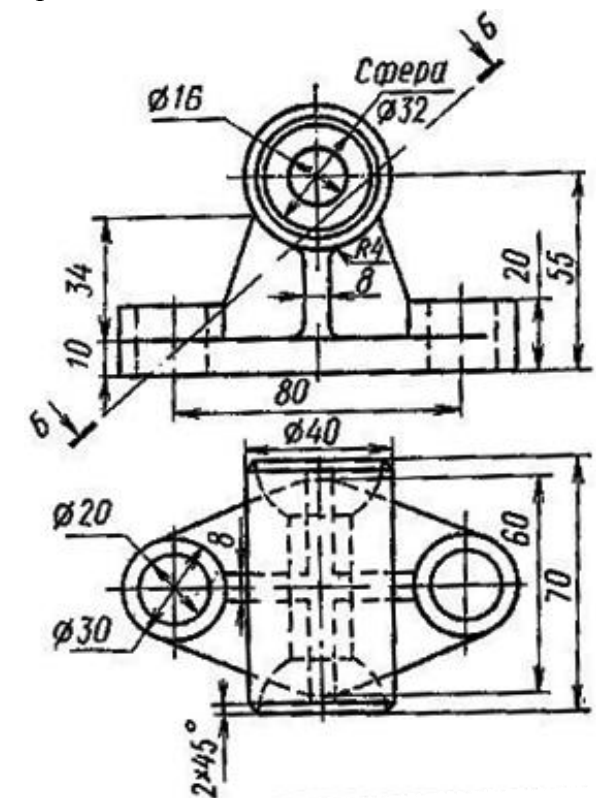
Вариант 11.



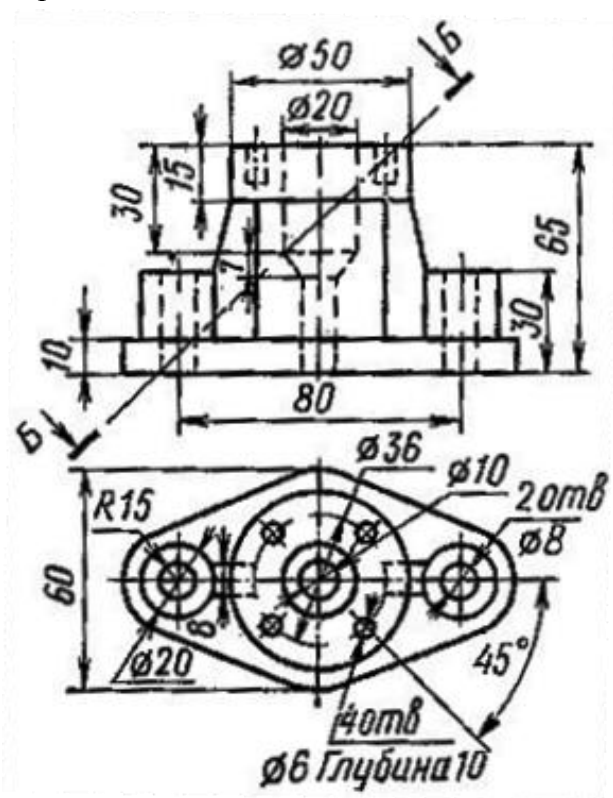
Вариант 12.



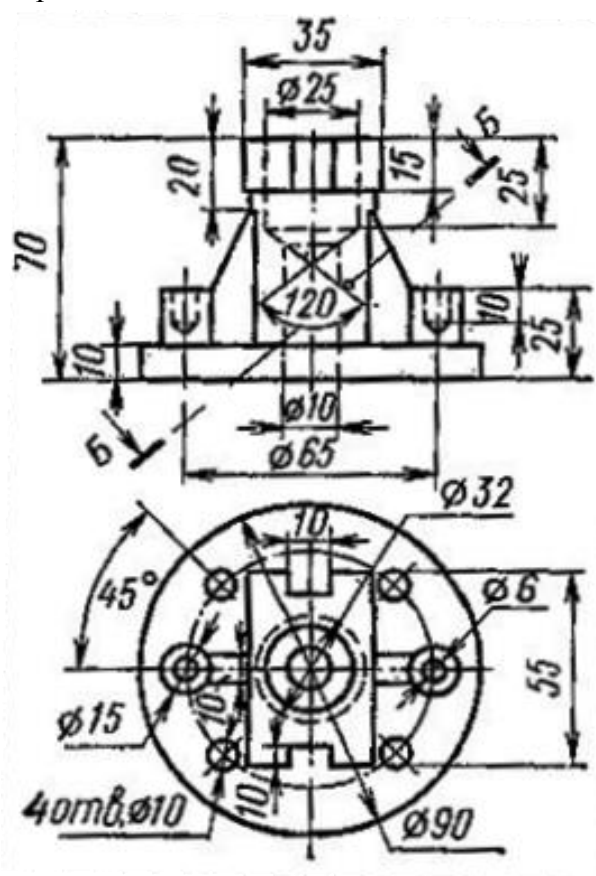
Вариант 13.



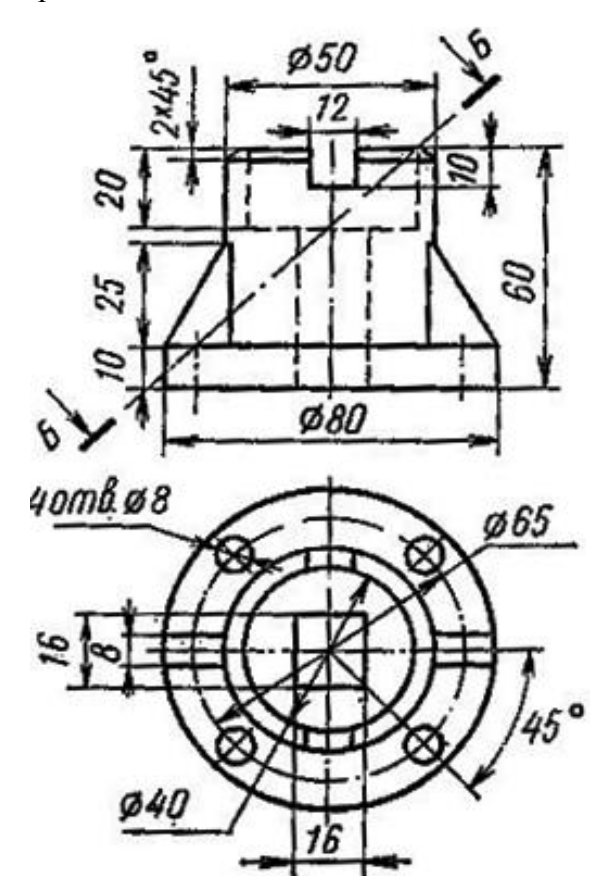
Вариант 14.



Вариант 15.



Вариант 16.



Тема курсовой работы 2: Применение систем автоматизации проектирования при построении трехмерной модели.

Теоретическая часть: проанализировать справочную и научную литературу по указанной в соответствии с вариантом теме.

Практическая часть:

1. Выполнить чертеж с основными видами детали.
2. Построить трехмерную модель детали по двум предложенным видам.
3. Выполнить необходимые разрезы на чертеже согласно ГОСТ 2.305-XX ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.
4. Показать на проекциях выносные и размерные линии, согласно требованиям ГОСТ 2.307-XX. Нанесение размеров и предельных отклонений.
5. Масштаб выбрать самостоятельно из стандартного ряда.
6. Основную надпись выполнить согласно ГОСТ 2.104-XX ЕСКД. Основные надписи.

Рекомендации:

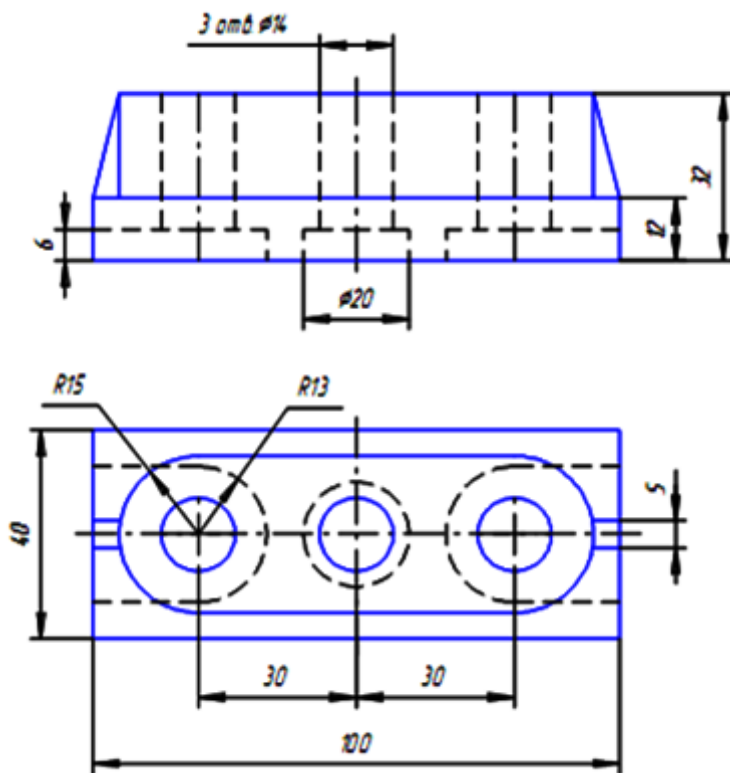
Перед выполнением работы необходимо изучить ГОСТ 2.305-XX ЕСКД, обратив особое внимание на основные положения, относящиеся к построению видов, разрезов, сечений. Типы линий должны соответствовать ГОСТ 2.303-XX, порядок нанесения размеров – ГОСТ 2.307-XX, шрифты ГОСТ 2.304-XX.

Все виды необходимо располагать относительно главного в проекционной связи. Последовательность выполнения чертежей деталей должна быть следующей:

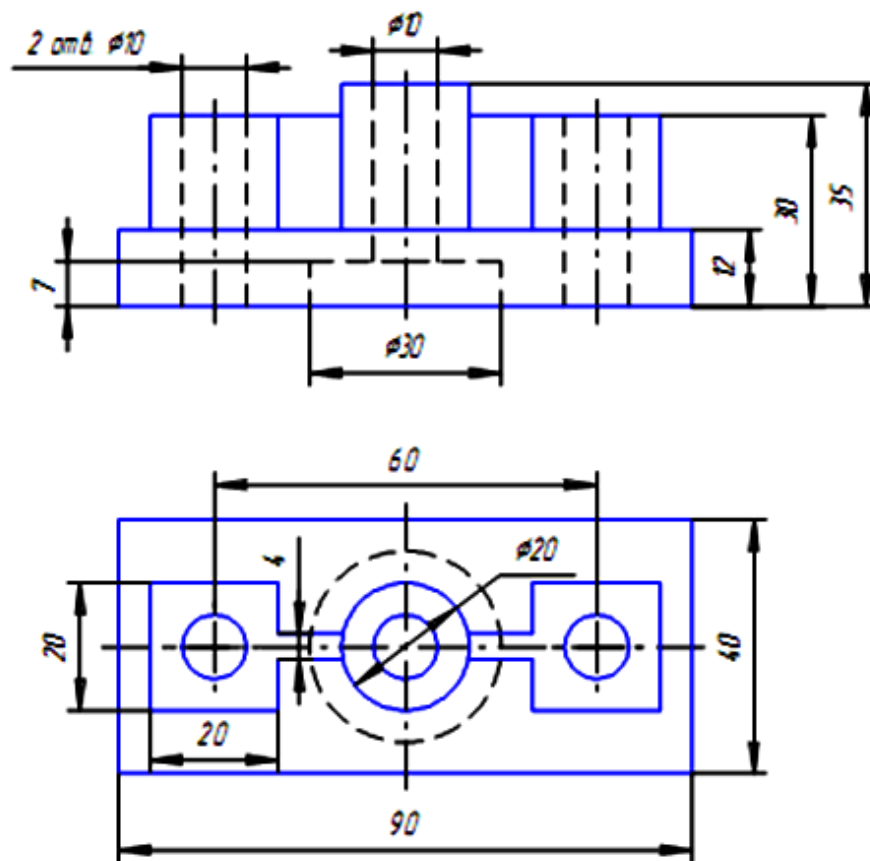
1. В пространстве «Модель» выполнить рамку и основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-XX.
2. Построить виды детали, показать необходимые разрезы, размерные линии:
 - внимательно ознакомится с конструкцией;
 - построить виды детали, проводя параллельные прямые на заданных расстояниях от базовых линий, наклонные линии, используя объектные привязки;
 - выполнить необходимые разрезы согласно заданиям на рисунке своего варианта;
 - проставить размеры, установить нужную толщину линий, используя режим «Вес» и панель «Свойства».
3. Построить объемную модель, используя возможности режима «3D моделирование».
4. Проверить правильность всех построений.

Варианты заданий практической части

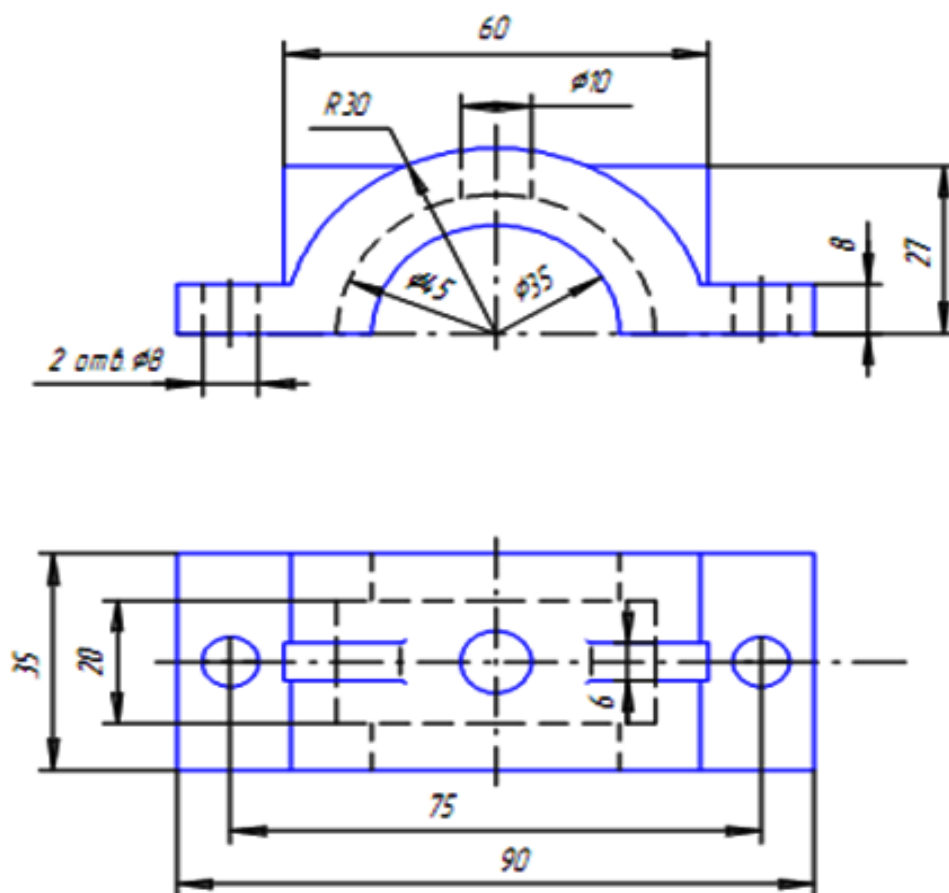
Вариант 1. Опора



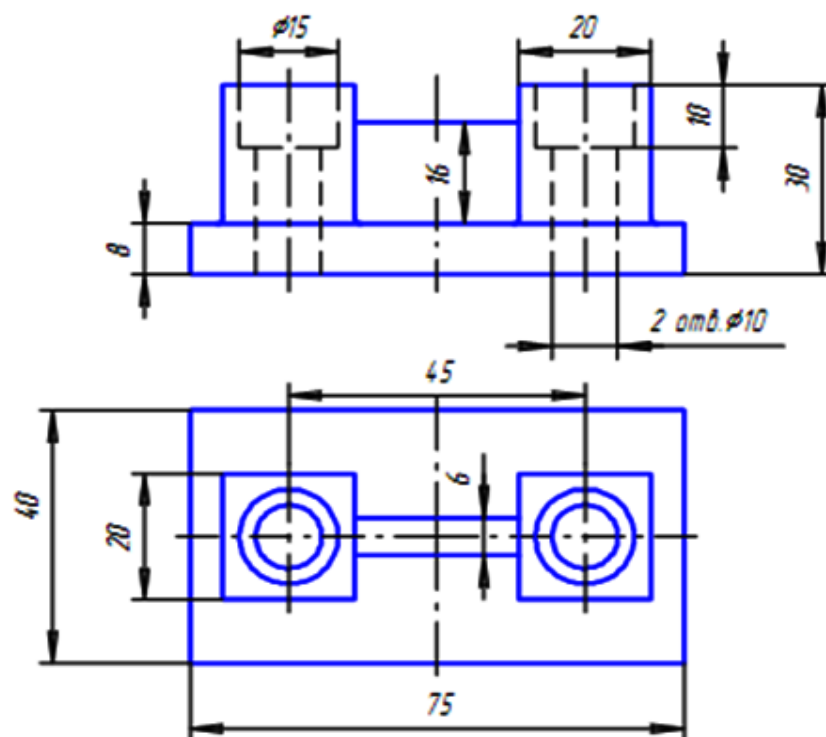
Вариант 2. Опора



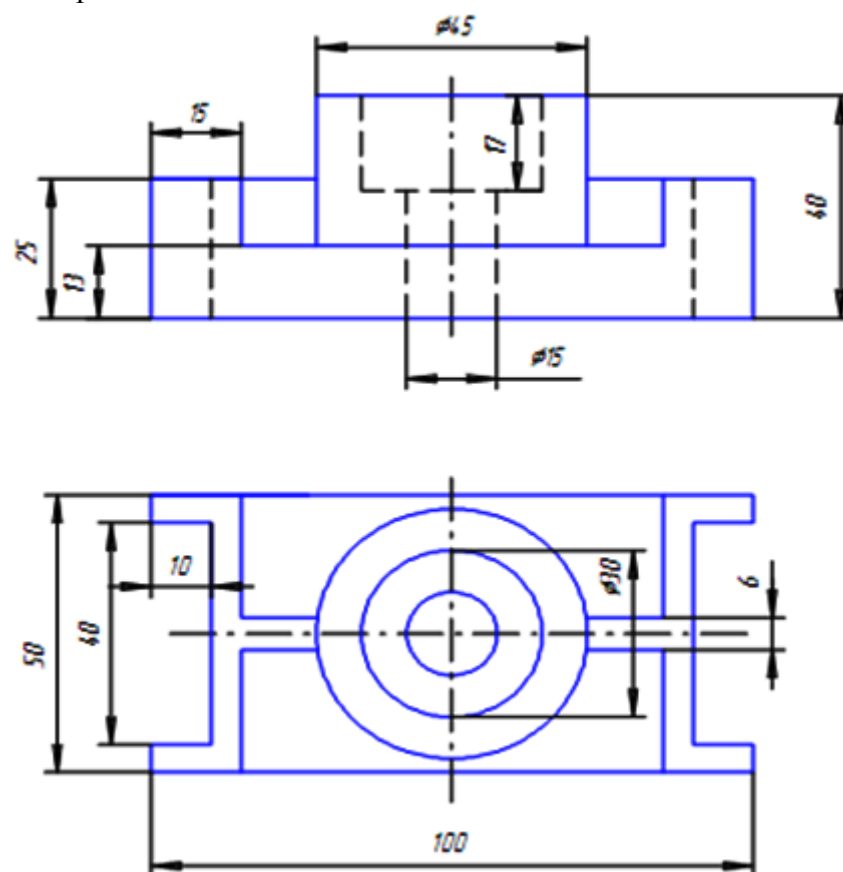
Вариант 3. Крышка



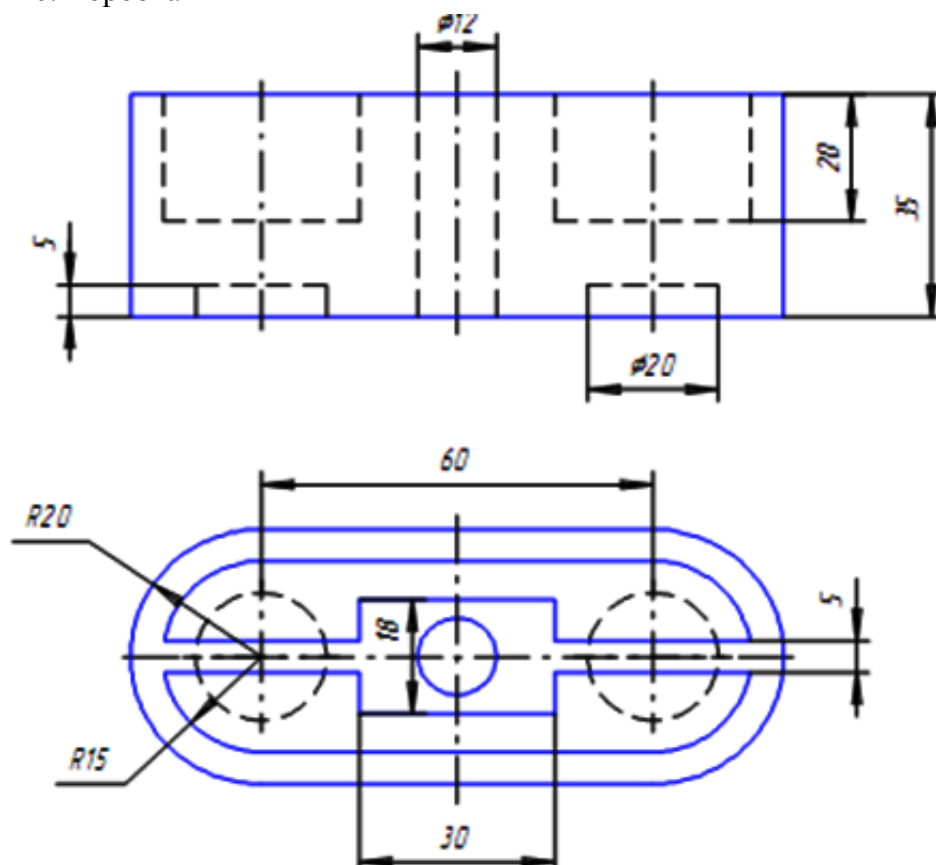
Вариант 4. Коробка



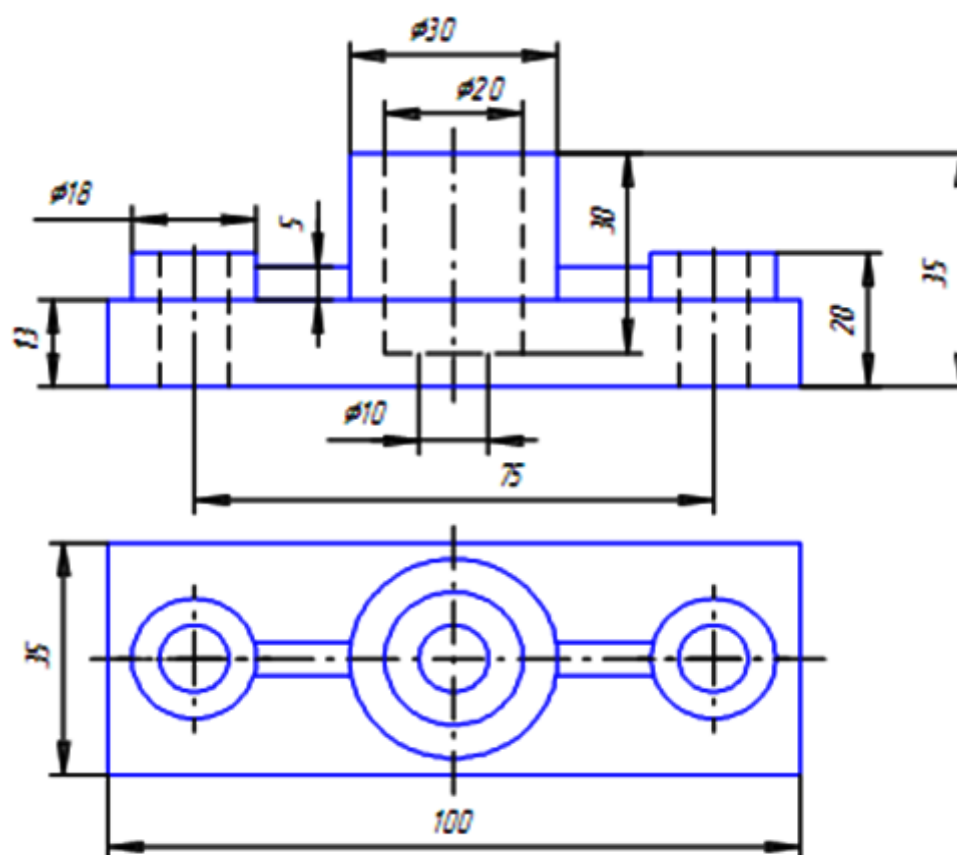
Вариант 5. Упор



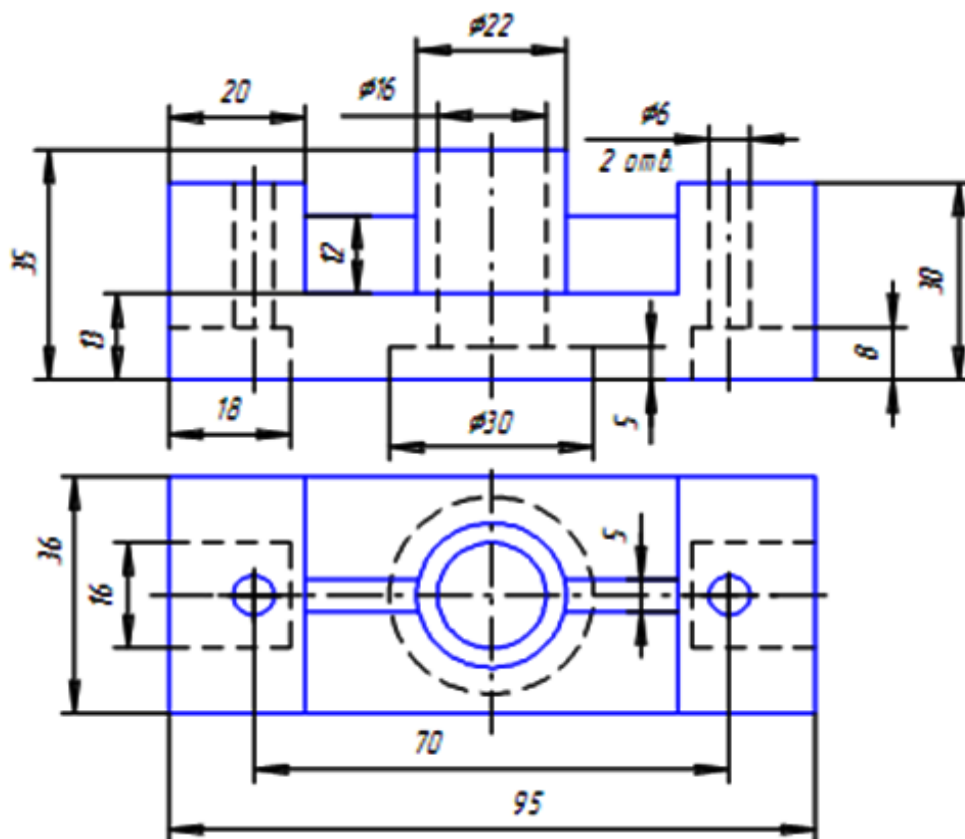
Вариант 6. Коробка



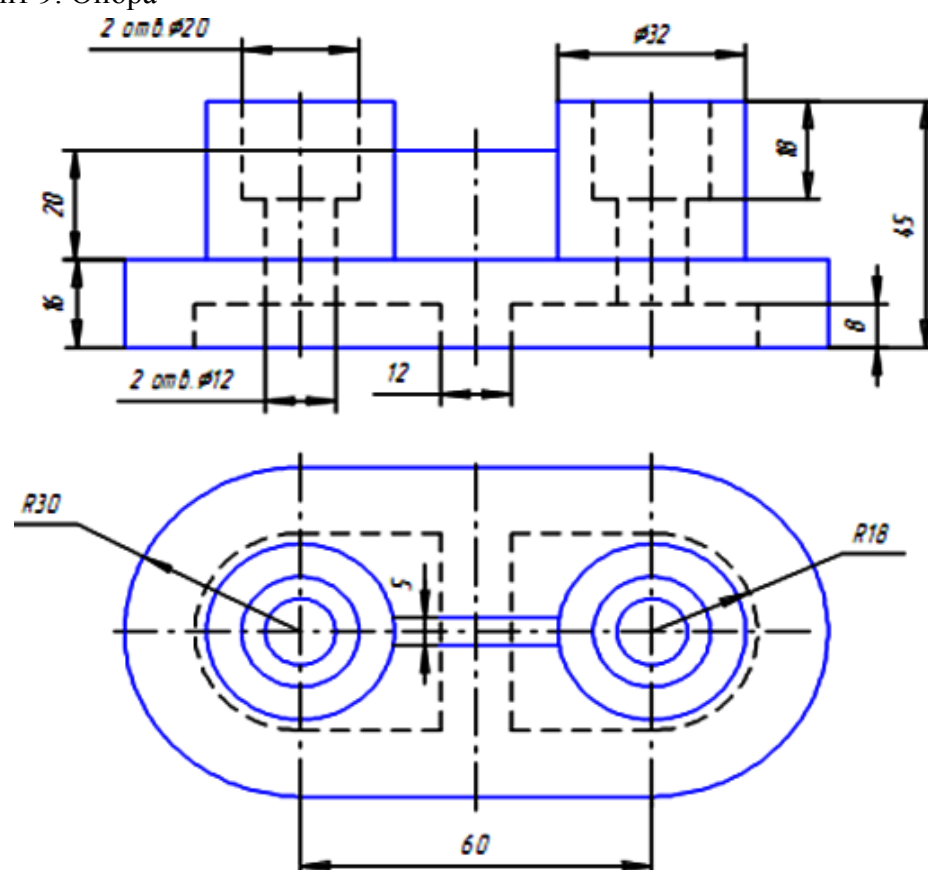
Вариант 7. Опора



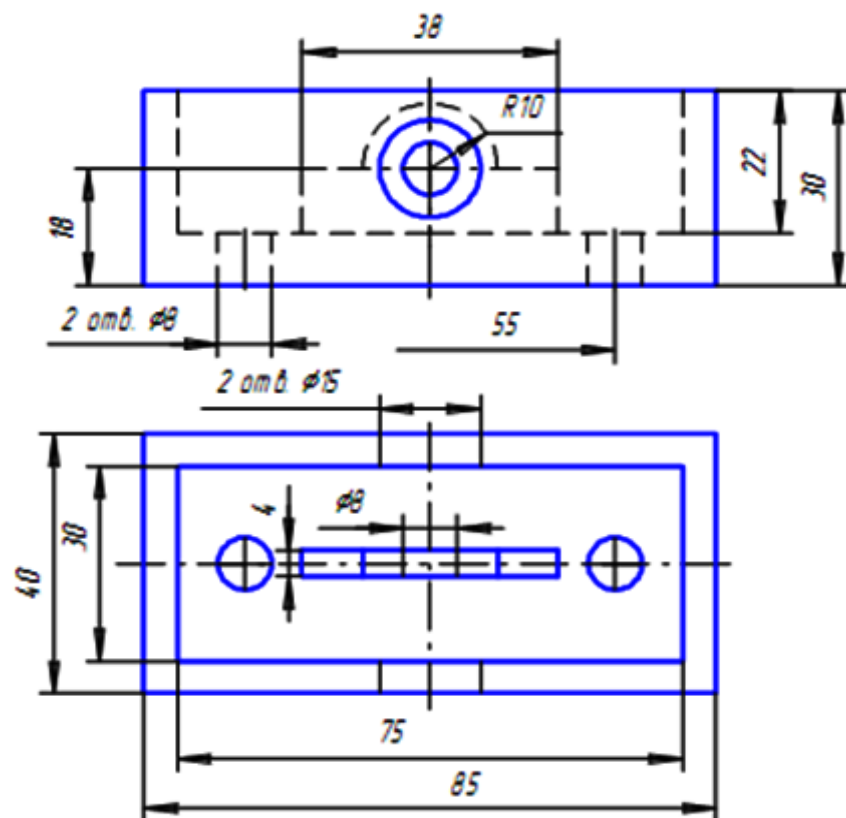
Вариант 8. Корпус



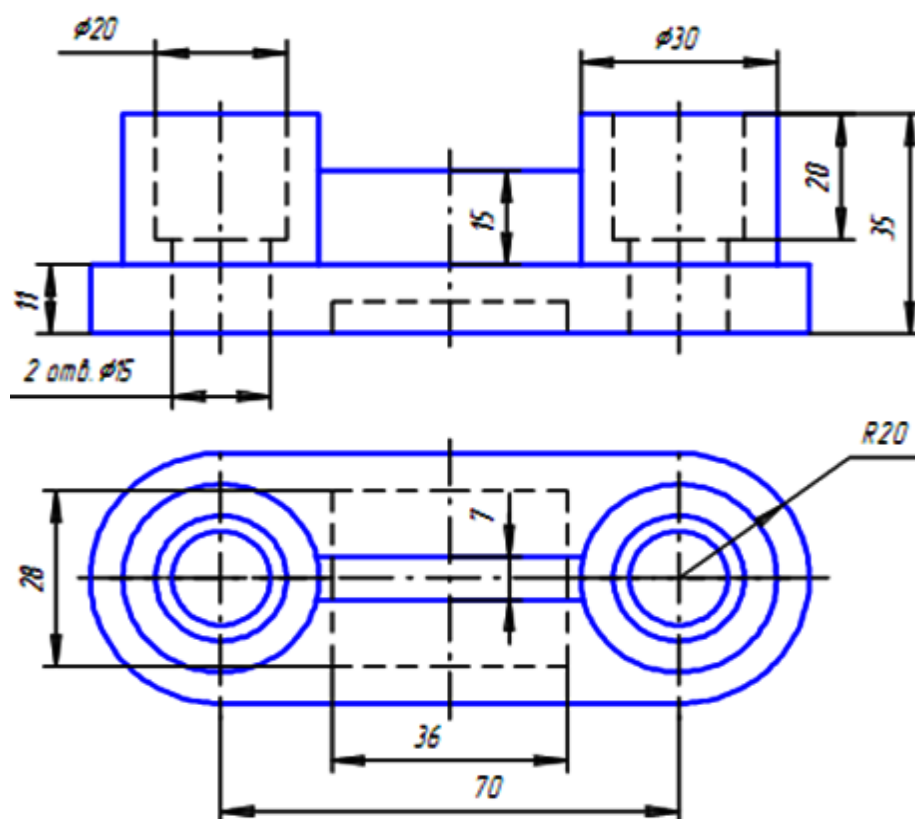
Вариант 9. Опора



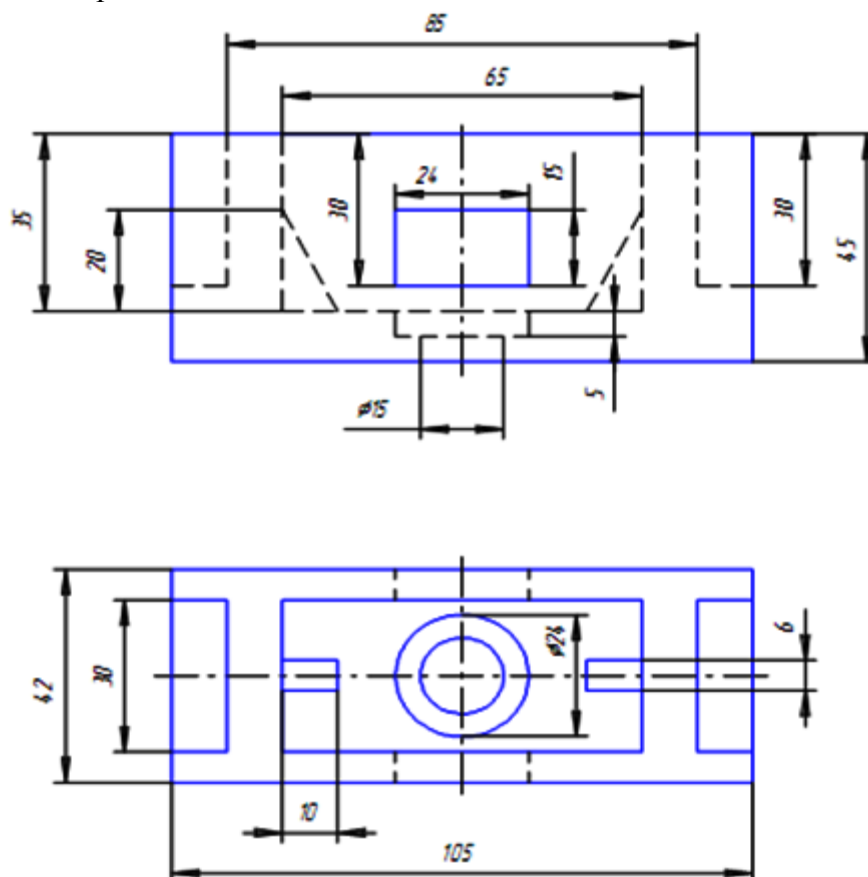
Вариант 10. Коробка



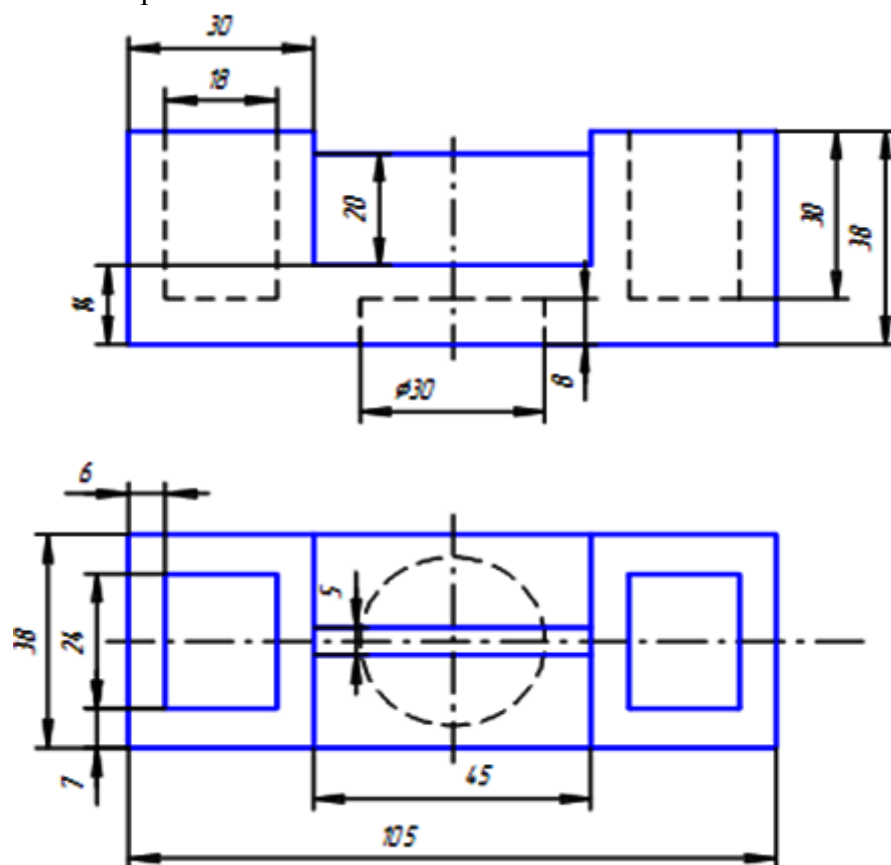
Вариант 11. Опора



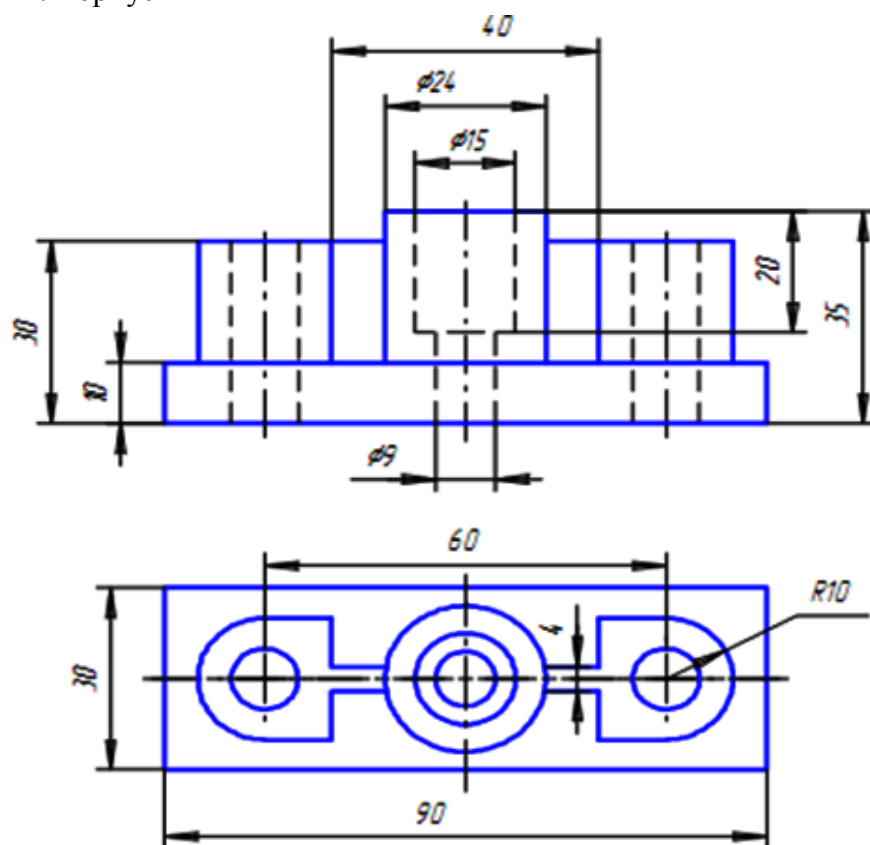
Вариант 12. Опора



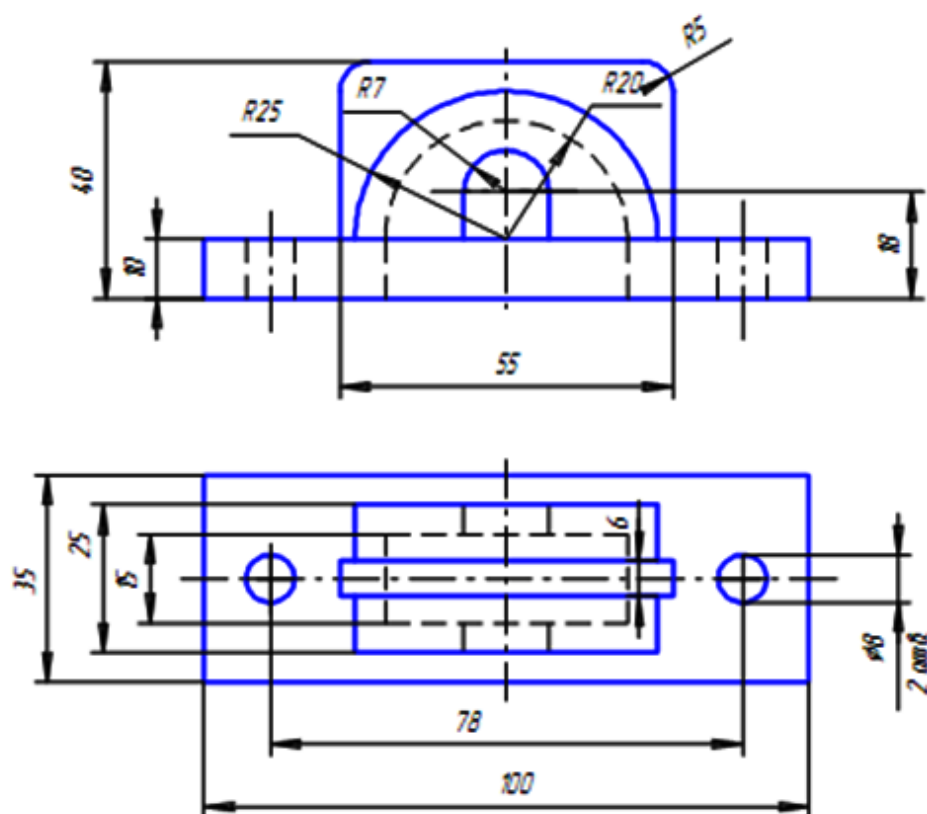
Вариант 13. Опора



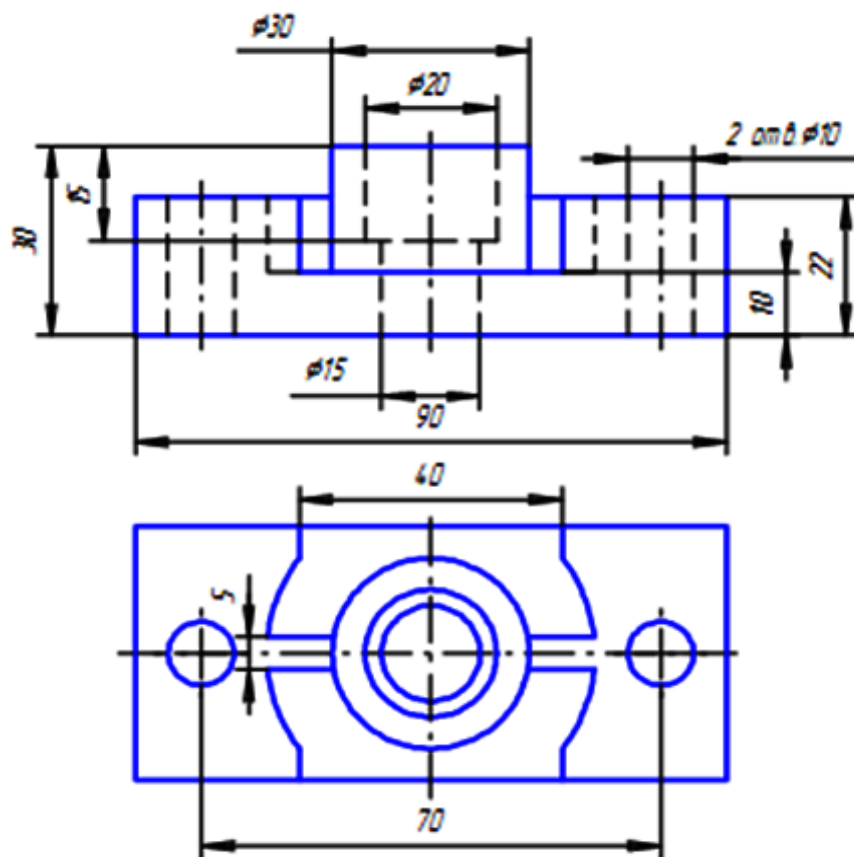
Вариант 14. Корпус



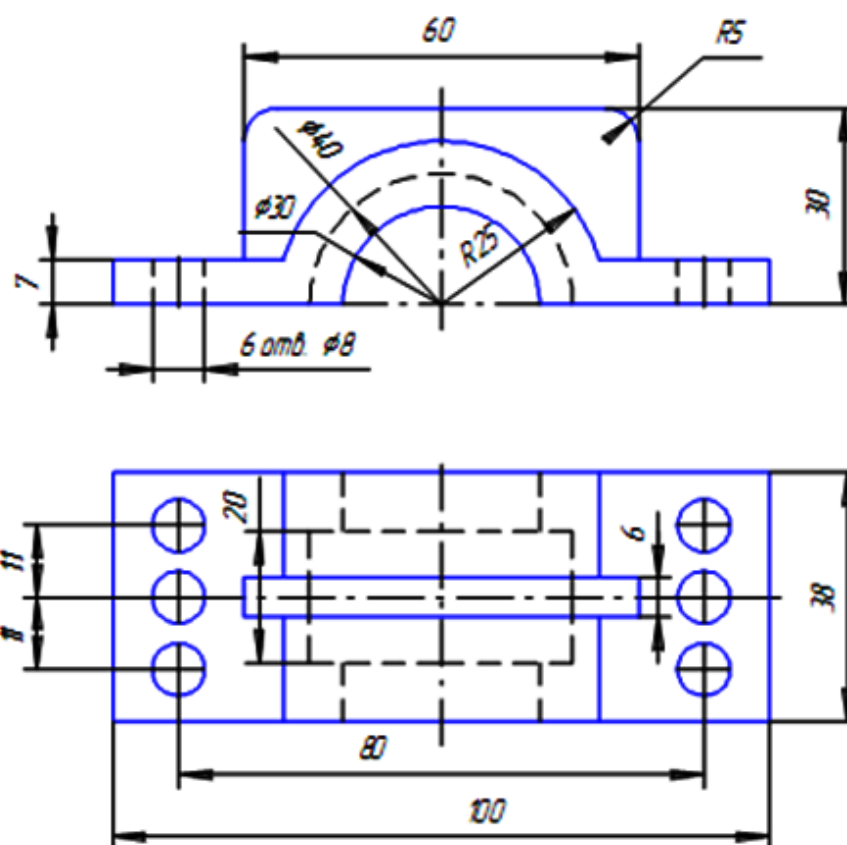
Вариант 15. Крышка



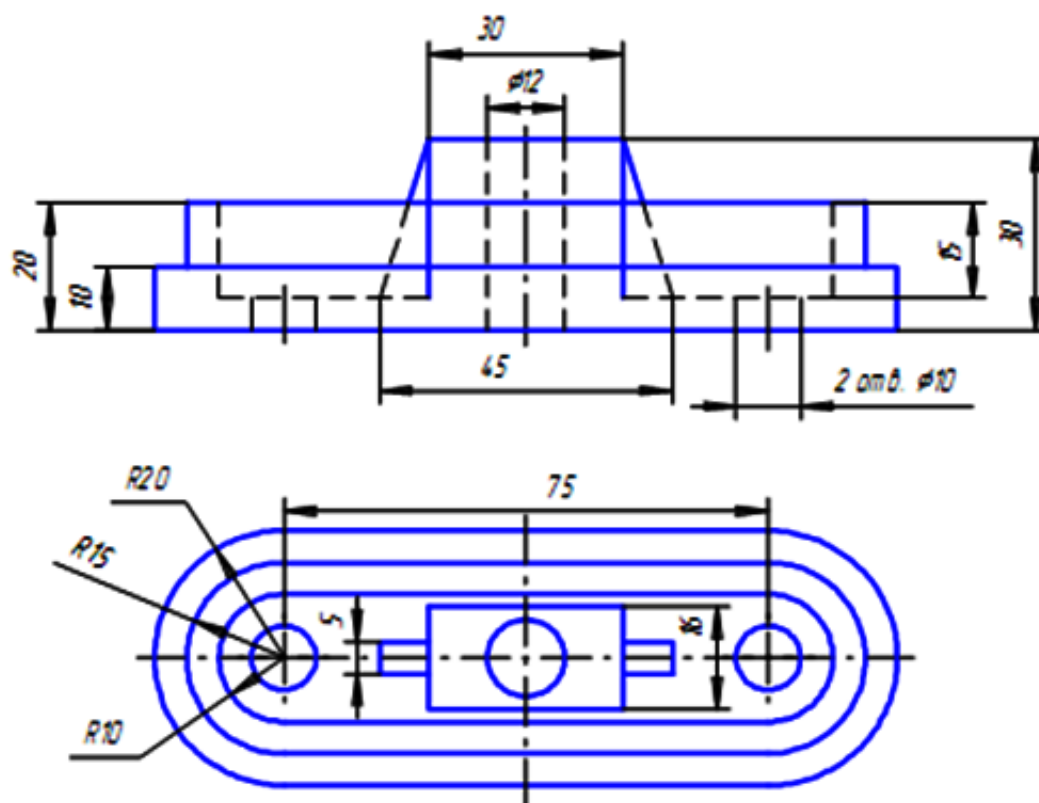
Вариант 16. Корпус



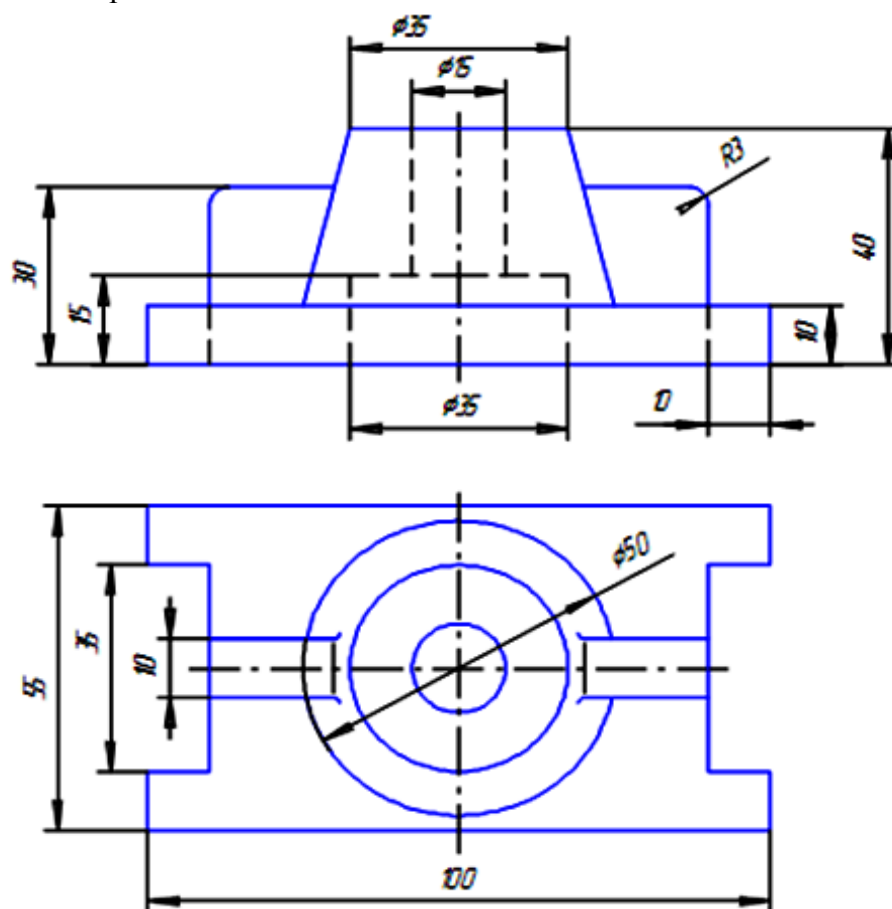
Вариант 17. Крышка



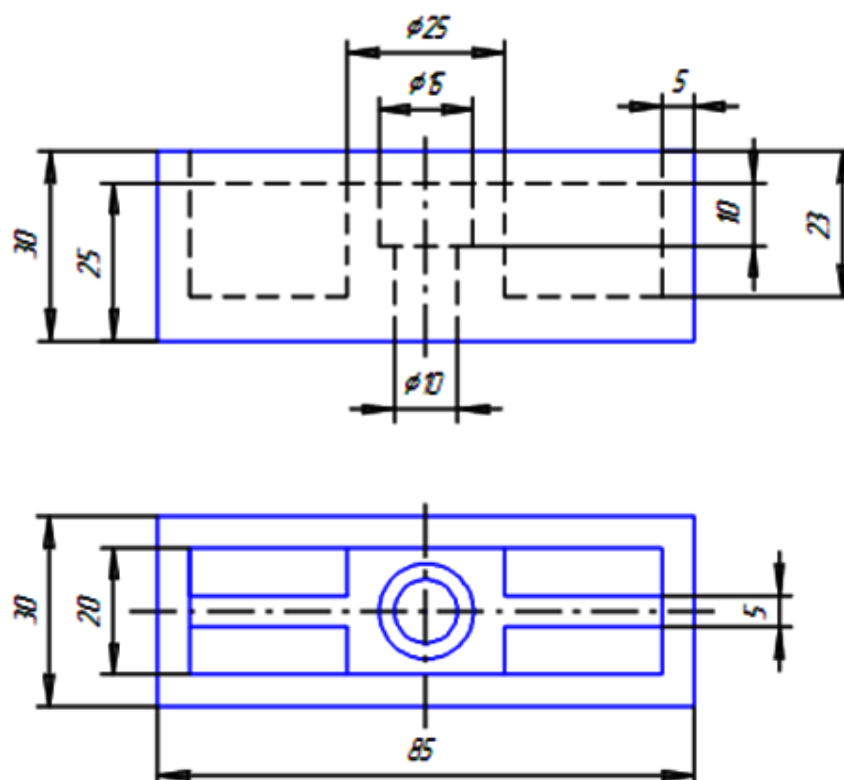
Вариант 18. Опора



Вариант 19. Опора



Вариант 20. Корпус



Тема курсовой работы 3: Применение систем автоматизации проектирования при построении твердотельной модели детали.

Теоретическая часть: проанализировать справочную и научную литературу по указанной в соответствии с вариантом теме.

Практическая часть:

1. Выполнить чертеж с основными видами детали.
2. Построить твердотельную модель детали.
3. Выполнить необходимые разрезы на чертеже согласно ГОСТ 2.305-XX ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.
4. Показать на проекциях выносные и размерные линии, согласно требованиям ГОСТ 2.307-XX. Нанесение размеров и предельных отклонений.
5. Масштаб выбрать самостоятельно из стандартного ряда.
6. Основную надпись выполнить согласно ГОСТ 2.104-XX ЕСКД. Основные надписи.

Рекомендации:

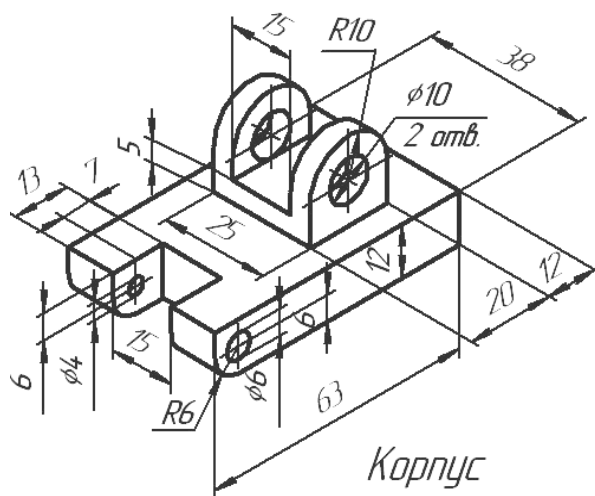
Перед выполнением работы необходимо изучить ГОСТ 2.305-XX ЕСКД, обратив особое внимание на основные положения, относящиеся к построению видов, разрезов, сечений. Типы линий должны соответствовать ГОСТ 2.303-XX, порядок нанесения размеров – ГОСТ 2.307-XX, шрифты ГОСТ 2.304-XX.

Все виды необходимо располагать относительно главного в проекционной связи. Последовательность выполнения чертежей деталей должна быть следующей:

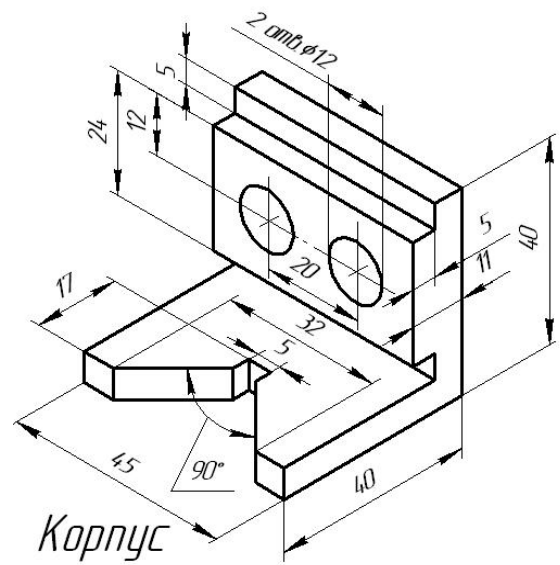
1. В пространстве «Модель» выполнить рамку и основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-XX.
2. Построить виды детали, показать необходимые разрезы, размерные линии:
 - внимательно ознакомится с конструкцией;
 - построить виды детали, используя объектные привязки;
 - выполнить необходимые разрезы согласно заданиям на рисунке своего варианта;
 - проставить размеры, установить нужную толщину линий, используя режим «Вес» и панель «Свойства».
3. Построить твердотельную модель детали, используя возможности режима «3D моделирование».
4. Проверить правильность всех построений.

Варианты заданий практической части

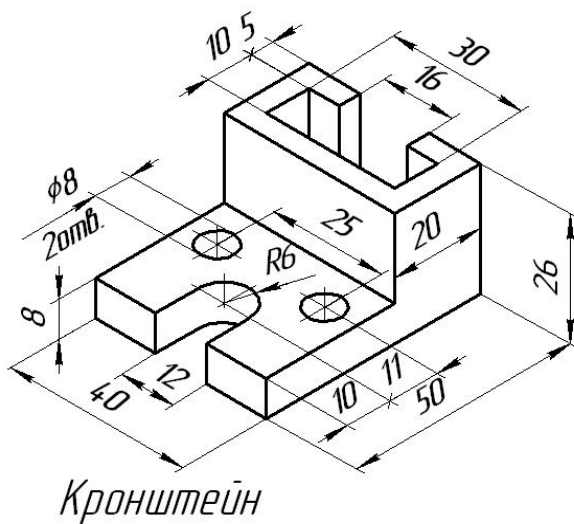
Вариант 1.



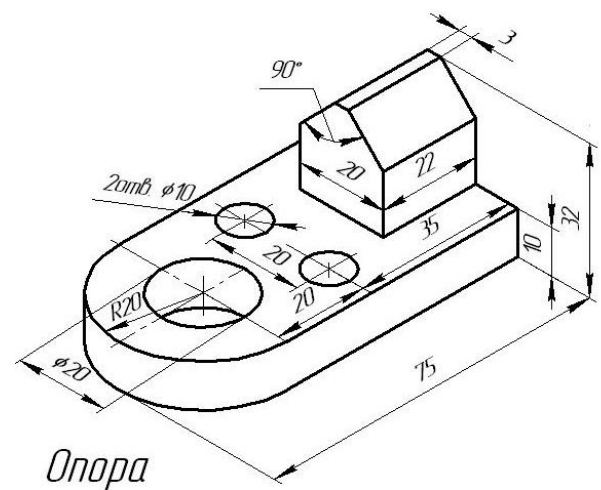
Вариант 2.



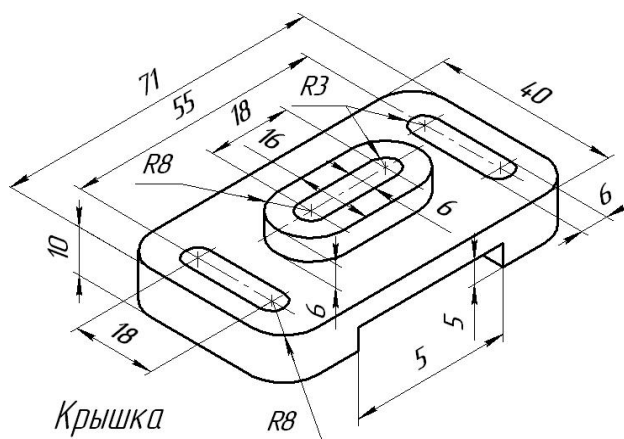
Вариант 3.



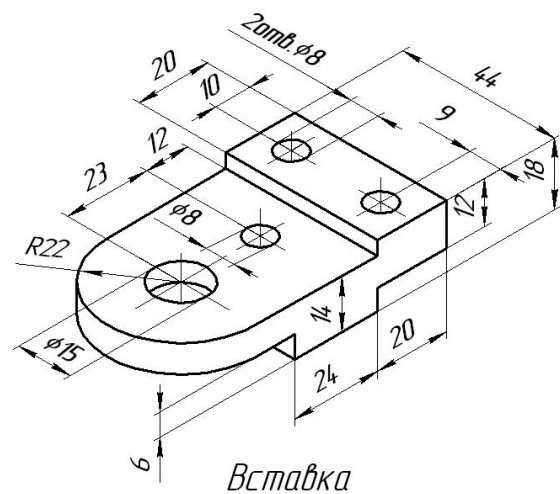
Вариант 4.



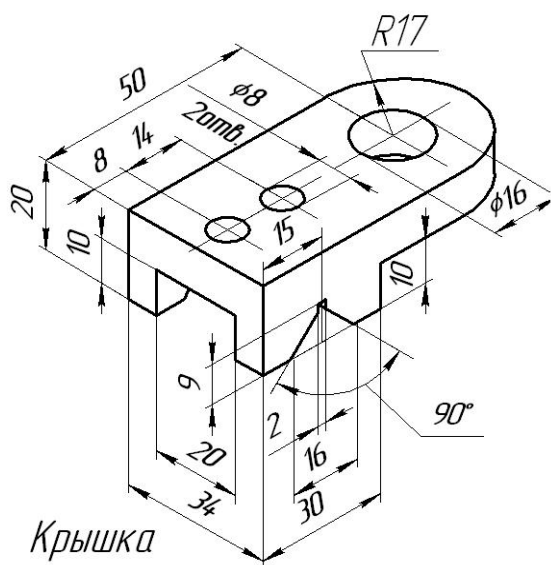
Вариант 5.



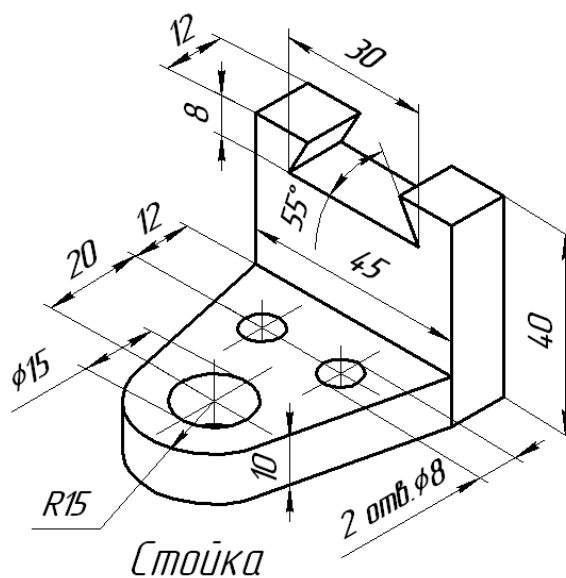
Вариант 6.



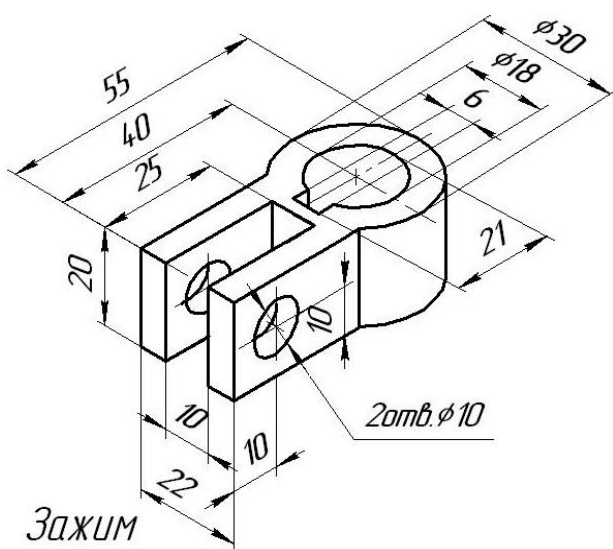
Вариант 7.



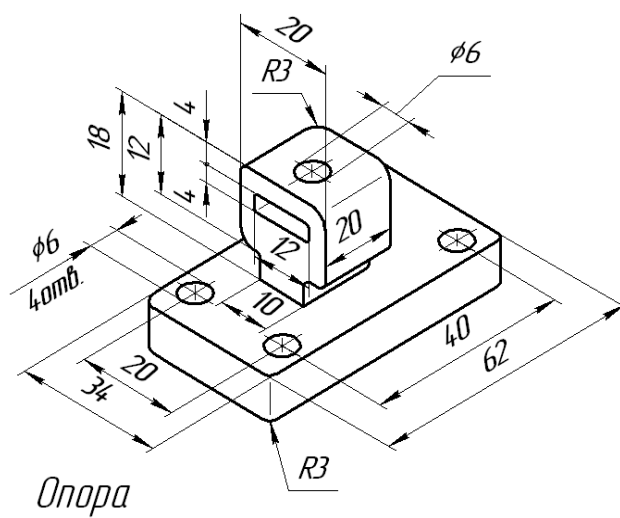
Вариант 8.



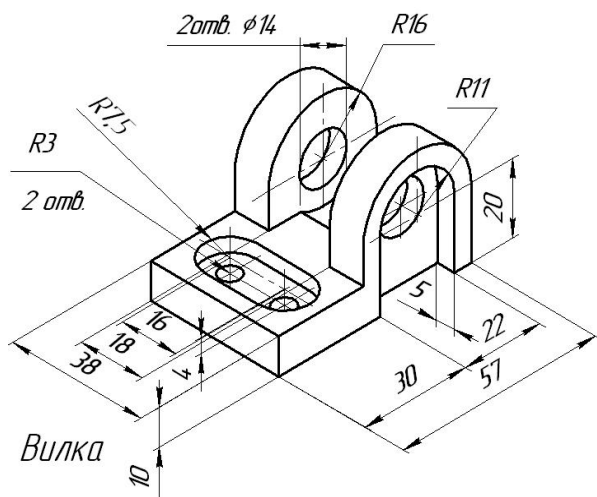
Вариант 9.



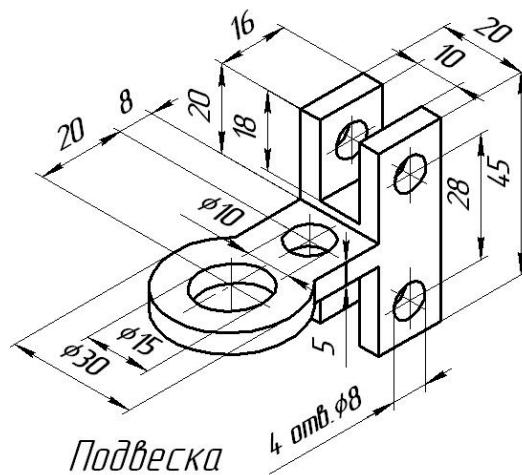
Вариант 10.



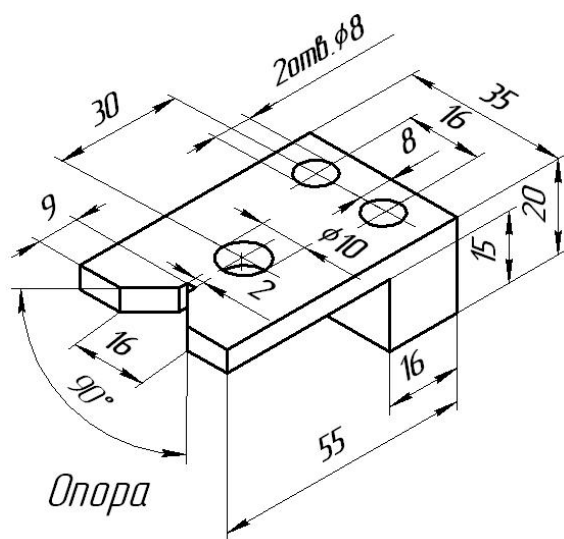
Вариант 11.



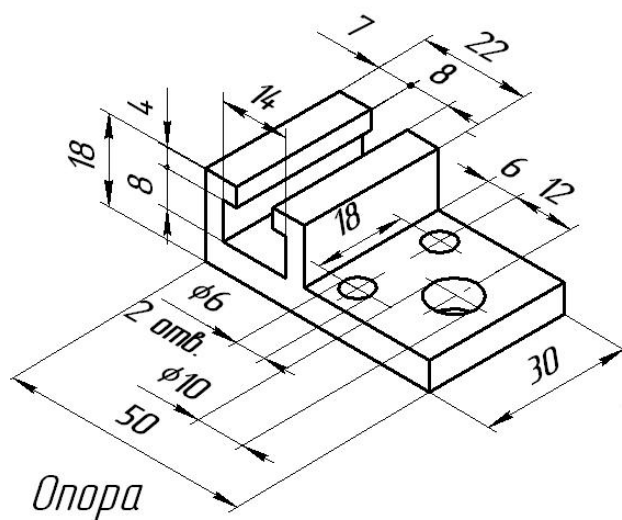
Вариант 12.



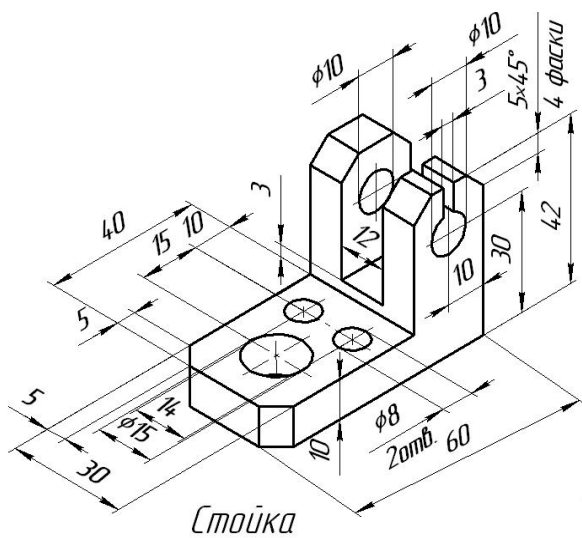
Вариант 13.



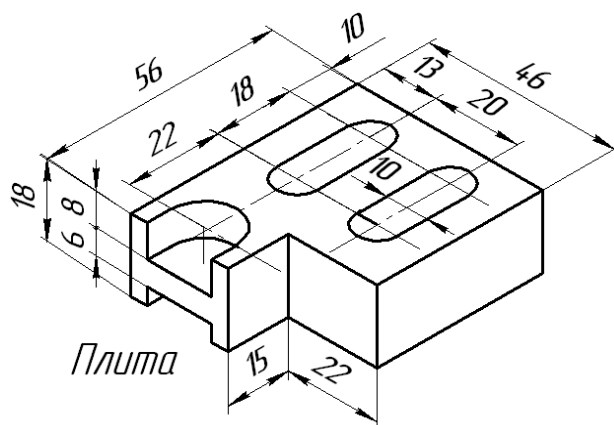
Вариант 14.



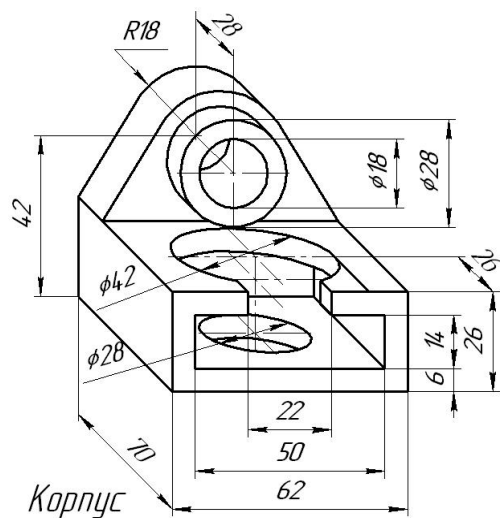
Вариант 15.



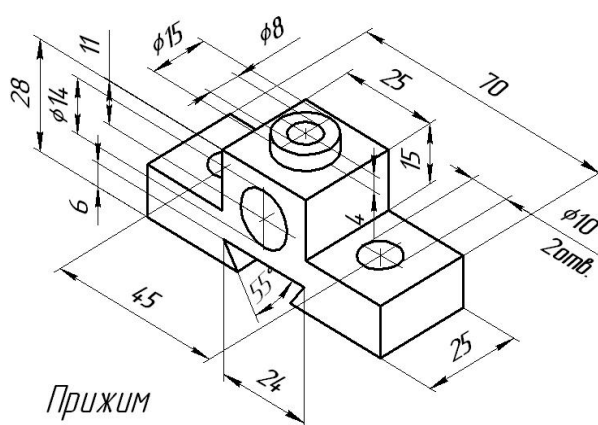
Вариант 16.



Вариант 17.



Вариант 18.



ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Задание:

1. Выполнить чертеж с основными видами детали (рис. 2).
2. Показать на проекциях выносные и размерные линии, согласно требованиям ГОСТ 2.307 – 68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
3. Построить трехмерную модель детали по двум предложенным видам (рис. 3).
4. Подготовить чертежи к печати.

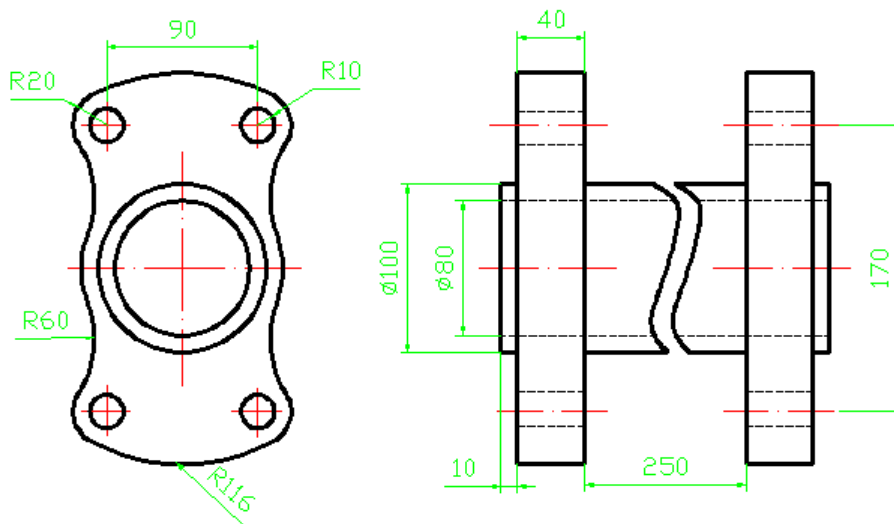


Рисунок 2 - Валик с крепежными элементами

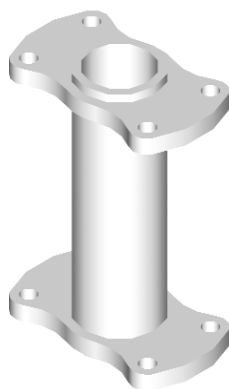


Рисунок 3 - Объемная модель детали

1. Порядок построения видов детали

Предлагаемый чертеж состоит из различных групп элементов: осевых, контурных, размерных линий. Поэтому прежде чем приступать к построениям, необходимо создать слои.

При работе со слоями используется панель инструментов «Слой» (рис. 4).

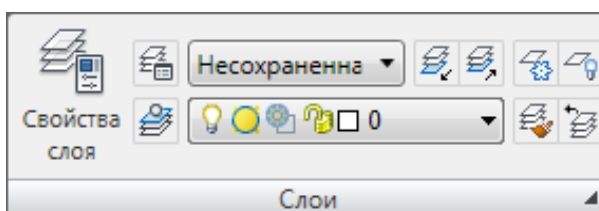


Рисунок 4 - Панель инструментов «Слой»

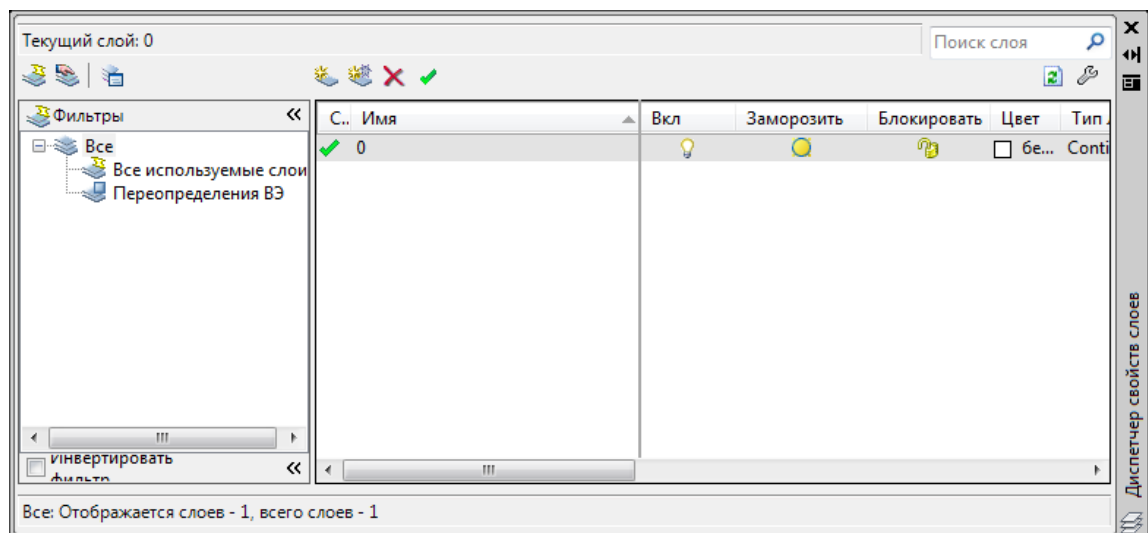



Рисунок 5 – Диалоговое окно «Диспетчер свойств слоев»

В диалоговом окне «Диспетчер свойств слоев» (рис. 5) создать слои со следующими параметрами:

- 1 слой – «Построения», цвет – черный, вес линий – 0.30;
- 2 слой – «Оси», цвет – красный, тип линий – штрихпунктирная;
- 3 слой – «Размеры», цвет – зеленый;
- 4 слой – «Невидимые линии», цвет – черный, тип линий – штрихи.

С помощью инструмента ОТРЕЗОК  выполнить в осевом слое две перпендикулярные линии. Перейти на слой «Построения» и выполнить три окружности радиусами 40 мм, 50 мм и 60 мм, центр которых находится в точке пересечения осевых линий (рис. 6).

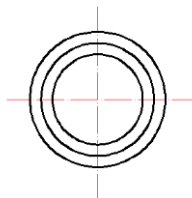


Рисунок 6 - Начальный этап построения чертежа

На расстоянии 85 мм от горизонтальной и 45 мм от вертикальной осевых линий построить две окружности радиусами 10 мм и 20 мм (рис. 7).

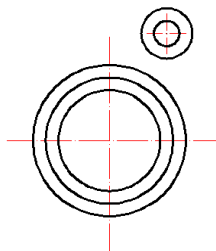



Рисунок 7 - Построение окружностей

На панели инструментов «Редактирование» выбрать инструмент СОПРЯЖЕНИЕ . Указать радиус сопряжения 60 мм и выделить поочередно окружности, имеющих радиусы 20 мм и 60 мм (рис.8).

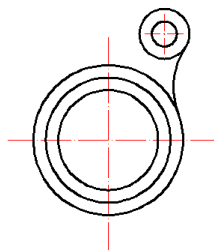


Рисунок 8 - Выполнение сопряжения

Используя инструмент ЗЕРКАЛО , отразить одинаковые элементы чертежа (рис. 9).

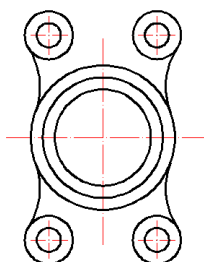


Рисунок 9 - Зеркальное отражение объектов

Построить окружность радиусом 116 мм (рис. 10).

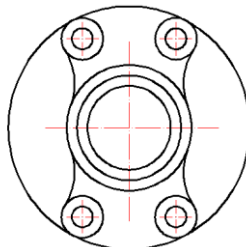


Рисунок 10 - Построение окружности

Используя инструмент ОБРЕЗАТЬ , удалить лишние линии на чертеже (рис. 11).

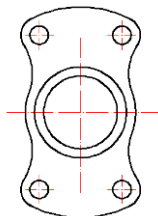




Рисунок 11 - Результат применения инструмента ОБРЕЗАТЬ 

С помощью инструмента РЕДАКТИРОВАНИЕ ПОЛИЛИНИИ , преобразовать дуги в полилинии и объединить их в единый контур.

Используя слои, объектные привязки, примитивы – ЛИНИЯ и СПЛАЙН, построить «Вид слева» (рис. 12).

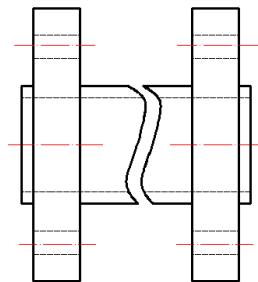


Рисунок 12 - Вид детали «Слева»

2. Вынесение размерных линий

Для нанесения размеров на чертеж следует воспользоваться панелью инструментов РАЗМЕРЫ (рис. 13). Размеры показать в соответствующем слое чертежа.

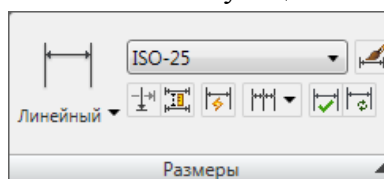


Рисунок 13 - Панель инструментов «Размеры»

3. Построение объемной модели

Сделать копию вида «Сверху», удалить размеры и осевые линии (рис. 14). В панели «Рабочие пространства» перейти в рабочее пространство «3D моделирование».

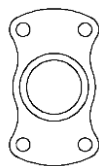


Рисунок 14 - Вид детали «Сверху» без размеров и осевых линий

С помощью панели инструментов «Видовые экраны» (рис. 15) разбить рабочую область на три области (справа).

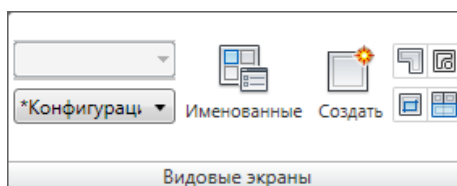


Рисунок 15 - Панель инструментов «Видовые экраны»

На видовом экране пространства модели можно:

- выполнять панорамирование, зуммирование, задавать режимы сетки, шаговой привязки;
- сохранять расположение системы координат для каждого видового экрана;
- переключаться с одного видового экрана на другой в ходе выполнения команд рисования;

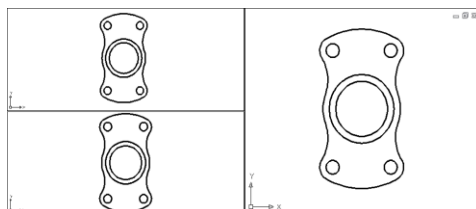


Рисунок 16 - Результат выполнения команды «Три области (справа)»

С помощью панели «Вид» (рис. 17) перейти в правый видовой экран и установить ЮЗ изометрию (рис.18).

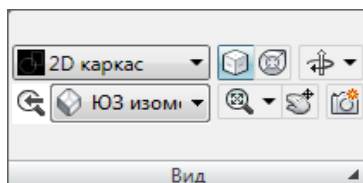


Рис. 1. Панель инструментов «вид»

В левом нижнем видовом экране установить «Вид спереди» (рис. 18).

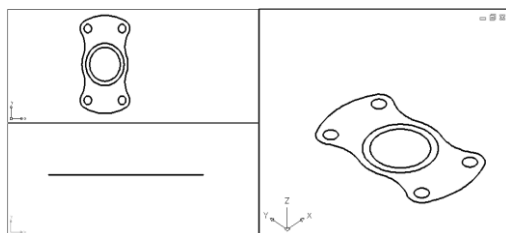



Рисунок 18 - Конфигурация видовых экранов

На панели инструментов «Рисование» (выпадающая панель) выбрать инструмент ОБЛАСТЬ, выделить объекты – линию контура и четыре отверстия радиусами 10 см.

На панели инструментов «3D-моделирование» (рис. 19) выбрать инструмент ВЫДАВЛИВАНИЕ .

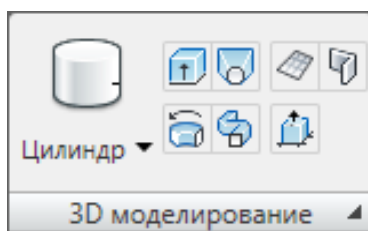



Рисунок 19 - Панель инструментов 3D-моделирование

Выделить область – линию контура, четыре отверстия радиусами 10 см - и установить для нее глубину выдавливания 40 мм.

С помощью инструмента ВЫЧИТАНИЕ , расположенного на панели «Редактирование тела», выполнить вычитание цилиндров из пластины – указать пластину, нажать ОК, а затем отверстия, нажать ОК.

Для центральных отверстий радиусами 40 мм и 50 мм выполнить выдавливание на глубину 350 мм (рис. 20).

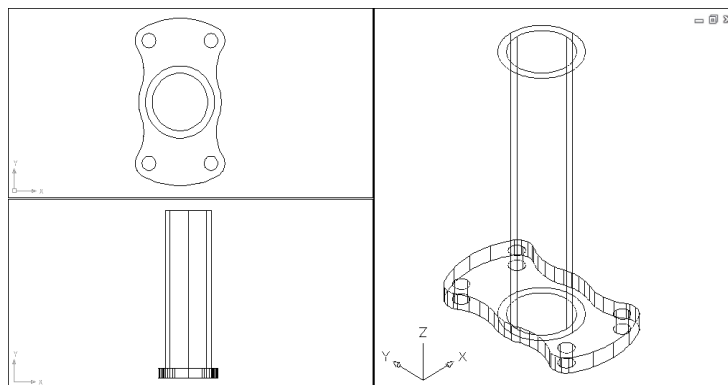


Рисунок 20 - Видовые экраны


Перейти на видовой экран «Вид спереди» и, используя команду ПЕРЕНЕСТИ , опустить центральные цилиндры вниз на 10 мм. Для этого: выделить область пластины и в командной строке записать координаты смещения по оси Z (рис. 21, 22).



Рисунок 21 – Параметры команды ПЕРЕНЕСТИ 

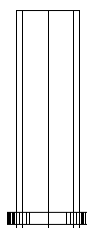


Рисунок 22 - Использование команды перемещения

Применив команду копирования, привести чертеж к виду, изображенному на рис. 23. Координаты смещения: 0.0, 0.0, 290.

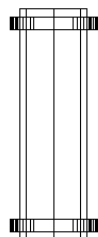




Рисунок 23 - Использование команды копирования

С помощью инструмента ОБЪЕДИНЕНИЕ  выполнить объединение двух пластин с отверстиями и внешнего цилиндра. Используя инструмент ВЫЧИТАНИЕ , выполнить вычитание внутреннего цилиндра из фигуры.

На панели «Вид» установить визуальный стиль «Оттенки серого» (рис.24).

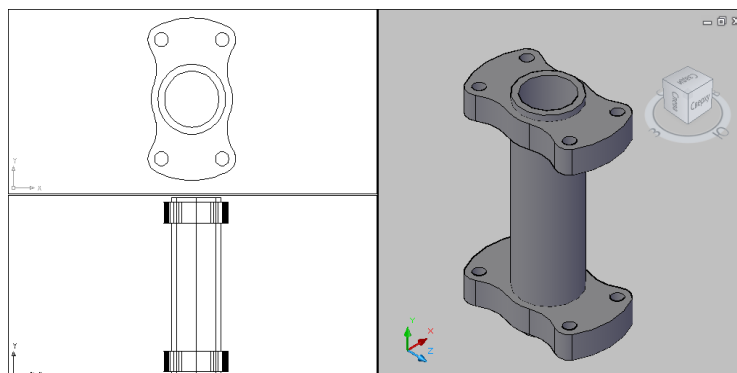



Рисунок 24 - Вид детали после тонирования

4. Подготовка чертежа к печати

Для построения детали было использовано пространство «Модель», для печати чертежа предназначено пространство «Лист» - перейти на вкладку «Лист».

Вызвать «Диспетчер наборов параметров листов» (рис. 25) командой: Вывод/Печать/Диспетчер параметров листов .

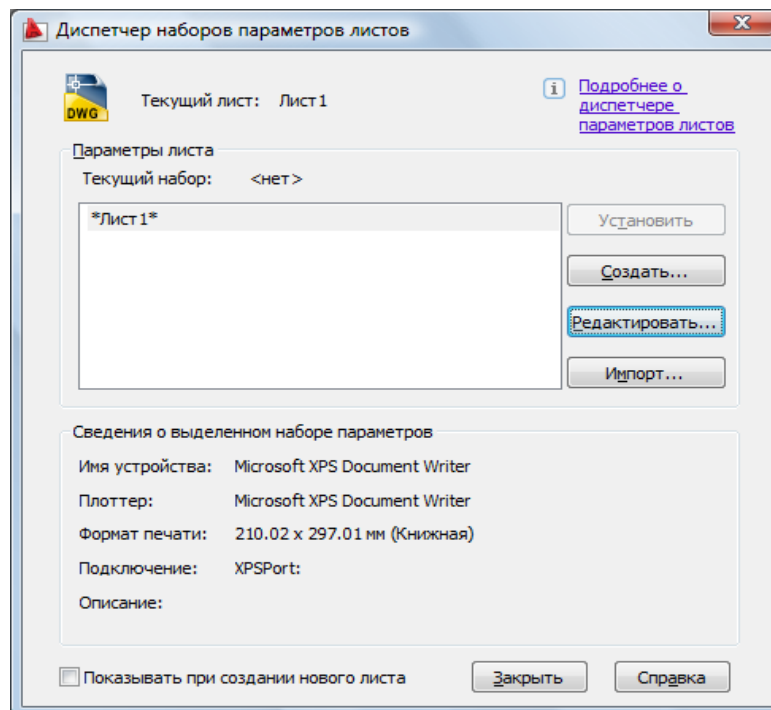


Рисунок 25 – Окно «Диспетчера наборов параметров листов»

Для изменения параметров листа выбрать кнопку «Редактировать». В появившемся диалоговом окне «Параметры листа» (рис. 26) установить модель принтера, формат листа A4, ориентацию – книжная.

На листе оформить рамку по заданным размерам (прил.3) и разместить в ней видовой экран.

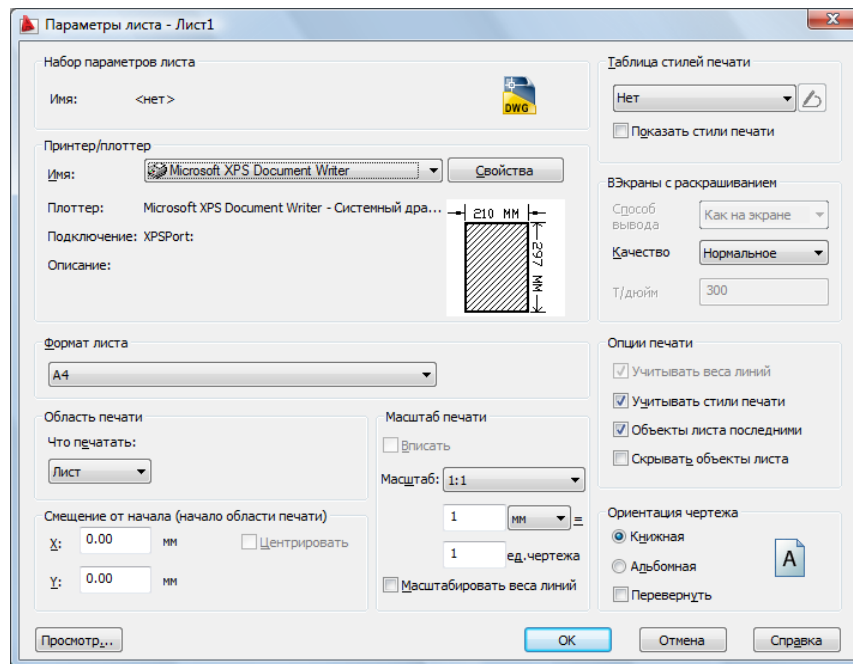


Рисунок 26 - Диалоговое окно параметров листа

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабулин, Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: учебное издание / Н.А.Бабулин. – М.: Высшая школа, 2005.- 454 с.
2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Учебное пособие для средних специальных учебных заведений. - 3-е изд., стереотипное. Перепеч. со второго изд. 1994 г. - М.: ООО ИД «Альянс», 2007. - 368 с.
3. Буров, В.Г. Инженерная графика: общий курс: учебник / В.Г.Буров, Н.Г.Иваницкая. – М.: Логос, 2004. – 232 с.
4. Куликов В.П., Кузин А.В. Инженерная графика: учебник. - 3-е изд., испр. - М.: ФОРУМ, 2009. – 368 с.
5. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики. Учебное пособие. - 3-е изд. - М.: ФОРУМ, 2009. - 240 с.
6. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей / В.С. Левицкий. М. : Высш. шк., 2001. 429 с.
7. Попова, Г.Н. Машиностроительное черчение: справочник / Г.Н.Попова, С.Ю. Алексеев. – СПб.: Политехника, 2006. – 456 с.
8. Романычева Э.Т., Соколова Т.Ю., Шандурина Г.Ф. Инженерная и компьютерная графика. 2-е изд., перераб. М.: ДМК Пресс, 2001. 592 с.
9. Соколов Р.Б. Инженерная графика [Текст]: учебное пособие / Р.Б.Соколов, В.Т.Кривой, В.А.Лютарович, И.И.Гнилуша. – СПб.:СПбГТИ (ТУ), 2008. – 67 с.
10. Чекмарев В.С. Справочник по машиностроительному черчению / В.С.Чекмарев, В.К. Осипов. М. : Высш. шк., 2001. – 493 с.
11. Ярвуд А. Моделирование в AutoCAD. Просто как дважды два / А.Ярвуд. М. : Эксмо, 2007. 544 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи курсовой работы.....	3
Содержание и структура курсовой работы.....	3
Требования к оформлению курсовой работы.....	4
Порядок защиты курсовой работы.....	7
Темы для выполнения теоретической части курсовой работы.....	8
Темы и задания курсовых работ.....	10
Тема курсовой работы № 1.....	10
Варианты заданий практической части.....	12
Тема курсовой работы № 2.....	16
Варианты заданий практической части.....	17
Тема курсовой работы № 3.....	27
Варианты заданий практической части.....	28
Пример выполнения практического задания.....	31
Список литературы.....	39

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «УГТУ»
Воркутинский филиал УГТУ

Кафедра недропользования, строительства и менеджмента

КУРСОВАЯ РАБОТА

Дисциплина: Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Тема: Применение систем автоматизации проектирования при построении
стандартных аксонометрических проекций оригиналов, заданных
комплексными чертежами

Шифр _____ Группа НГД-20о-Б

Курс 2

Вариант 18

_____ ФИО

Оценка: _____

Проверил: _____
(подпись)

Дата проверки _____

Воркута
2024

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «УГТУ»
Воркутинский филиал УГТУ

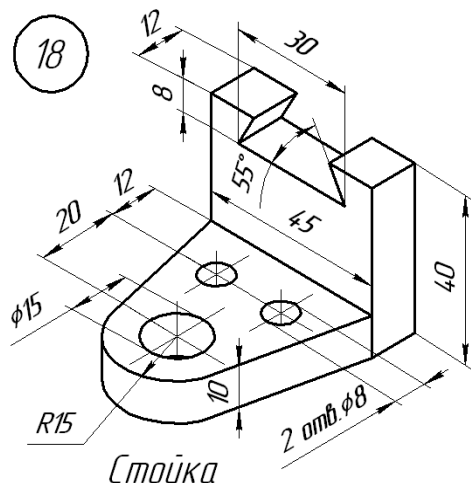
Кафедра недропользования, строительства и менеджмента

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Тема: Применение систем автоматизации проектирования при построении стандартных аксонометрических проекций оригиналов, заданных комплексными чертежами.

1. Срок предоставления работы к защите дата

2. Исходные данные: **Вариант 18.**



Теоретическая часть: проанализировать справочную и научную литературу по теме «Настройка системы AutoCAD. Адаптация рабочего пространства».

Практическая часть: построить ортогональную изометрию детали соответственно варианту. Показать на проекциях выносные и размерные линии, согласно ГОСТ 2.307 – 68. Масштаб выбрать самостоятельно из стандартного ряда. Основную надпись и размеры выполнить согласно ЕСКД. Курсовая работа сдается в электронном и печатном виде. В электронном виде предоставляются: файл, содержащий изометрию детали и аксонометрические проекции по индивидуальному заданию, файл пояснительной записки и файл презентации для

защиты курсовой работы, выполненный в MS Power Point. В печатном виде сдается пояснительная записка. Пояснительную записку оформить в соответствии с правилами оформления пояснительной записки курсовых работ.

3. Содержание пояснительной записки к курсовой работе:

аннотация, постановка задачи, введение, теоретическая часть, практическая часть: описание структуры используемого прикладного программного обеспечения (интерфейс, основные команды и настройки), порядок выполнения построений с указанием используемых команд, инструментов и требований стандартов (положения ГОСТ 2.317-2011 «Аксонометрические проекции»), заключение, список литературы, приложения.

4. Перечень графического материала:

чертеж ортогональной изометрии, аксонометрические проекции детали выполнить на листе чертежной бумаги формата А4 (210×297 мм).

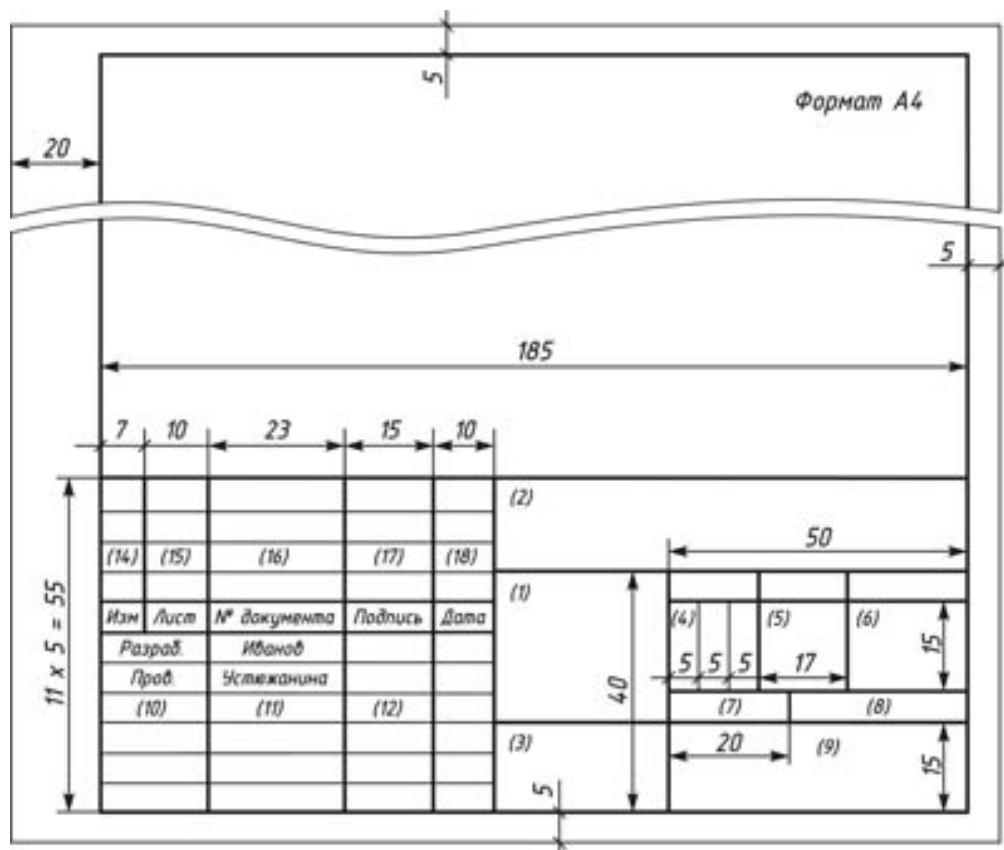
Руководитель проекта

дата

Задание принял к исполнению

дата

Оформление основной надписи в соответствии с ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД



В графах основной надписи указывают:

- 1 - наименование изделия (шрифт размера 5, 7, 10);
- 2 - обозначение документа (шрифт размера 7);
- 3 - обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);
- 4 - литеру, присвоенную данному документу, например У - учебная работа (графу заполняют последовательно, начиная с крайней левой клетки, шрифт размера 5);
- 5 - массу изделия по ГОСТ 2.109-73 ЕСКД;
- 6 - масштаб (ГОСТ 2.302-68 ЕСКД, ГОСТ 2.109-73 ЕСКД), шрифт размера 7;
- 7 - порядковый номер листа (шрифт размера 3,5; на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- 8 - общее количество листов документа (шрифт размера 3,5; графу заполняют только на первом листе);
- 9 - наименование или различительный индекс предприятия, выпускающего документ (шрифт размера 5, 7);
- 10 - характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ (шрифт размера 3,5);
- 11 - фамилии лиц, подписавших документ (шрифт размера 3,5);
- 12 - подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;
- 13 - дату подписания документа (шрифт размера 2,5).

Дополнительные вопросы для защиты курсовой работы

- Перечислить возможности системы AutoCAD?
- В каком порядке следует выполнять чертежи в системе AutoCAD?
- Как выполняется определение формата листа, требуемой точности единиц измерения?
- Каким образом на рабочий стол выводятся дополнительные панели инструментов и отдельные кнопки, необходимые для работы?
- Назвать команды управления экраном.
- Перечислить основные группы команд, используемые в программе AutoCAD.
- Что такое объектная привязка? Перечислить объектные привязки, используемые в AutoCAD.
- Какие виды систем координат используются в AutoCAD?
- Какие методы ввода координат точек используются в AutoCAD?
- В каком меню находятся команды рисования?
- Что является примитивом в системе AutoCAD?
- Назвать способы задания координат.
- В чем назначение пространства листа и пространства модели AutoCAD? Их отличие.
- Каково назначение и как используются слои AutoCAD?
- Назвать основные правила создания слоя.
- Как переносить линии с одного слоя в другой?
- Назвать и пояснить команды редактирования чертежа.
- Как устанавливается нужный тип линии?
- Какая команда позволяет штриховать область?
- Назвать типы штриховок. Как выбрать шаблон штриховки?
- Как выбрать область штриховки?
- Какими элементами определяется сопряжение?
- Что такое стиль текста и как его можно изменить?
- Как устанавливаются параметры размерного стиля ЕСКД?
- Какая команда обеспечивает простановку углового размера?
- Как проставить диаметральный размер?
- В каком подменю находятся команды редактирования?
- Назвать способы задания текста в программе AutoCAD.
- Перечислить принципы работы с многострочным текстом.
- Как редактируются объекты с помощью ручек?

- Как построить симметричное изображение? Как сохранить первоначальное изображение?
- Как сделать скол (фаску)? Какие два режима работы команды снятия фаски существуют?
- Как можно обрезать объект по границе?
- Как можно выполнить масштабирование объектов?
- Как выполняется сопряжение объектов? Как выполнить внешнее сопряжение?
- Назначение сборочного чертежа. Как осуществляется выбор количества изображений при выполнении чертежей сборочных единиц?
- В каком порядке следует изображать детали, из которых состоит изделие, при выполнении сборочных чертежей?
- Какие допускаются условности и упрощения при выполнении сборочных чертежей?
- Какой линией изображают предельные положения отдельных элементов конструкции на чертеже сборочной единицы?
- Какие размеры наносят на сборочных чертежах изделия?
- Какие размеры называются габаритными, присоединительными и установочными?
- Какие размеры на сборочных чертежах относятся к справочным?
- В каких случаях допускается проводить размерные линии с обрывом?
- Каким образом следует поступать, если длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок или размерных чисел?
- Как рекомендуется располагать размерные числа при нанесении нескольких параллельных или концентричных размерных линий?
- Как поступить в том случае, если размерные числа попадают в места пересечений размерных линий с осевыми, центровыми и линиями штриховки?
- Какой вид изделия называется сборочной единицей?
- Какой вид документа называется сборочным чертежом?
- В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертёж по чертежам (эскизам) деталей?
- Как на сборочном чертеже изображаются крепёжные детали?
- Как наносят номера позиций на сборочных чертежах?
- Что собой представляет спецификация? Как она заполняется?
- Перечислите основные разделы спецификации.

Technical drawing of a mechanical part, showing three views: front, top, and isometric.

Front View: The part has a base with a total width of 120 mm and a height of 20 mm. The central vertical slot has a width of 60 mm and a height of 100 mm. The base has a central circular hole with a diameter of 40 mm. The top view shows a square base with a side length of 88 mm. The central circular hole has a diameter of 40 mm. The base has a thickness of 20 mm. The top view also shows four small holes with a diameter of 12 mm, spaced 40 mm apart.

Top View: The part has a square base with a side length of 88 mm. The central circular hole has a diameter of 40 mm. The base has a thickness of 20 mm. The top view also shows four small holes with a diameter of 12 mm, spaced 40 mm apart.

Isometric View: The part is shown in a 3D perspective view, highlighting its complex geometry and the central slot.

Section A-A: A section line A-A is indicated in the front view, passing through the central slot and the base. The section A-A is shown in the bottom left corner, revealing the internal structure of the part.

Coordinate System: A 3D coordinate system is shown in the top right corner, with axes labeled x, y, and z, and the origin labeled O.

[illegible]