



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**Направление подготовки:** 27.03.04 Управление в технических системах

**Профиль:** Информационные системы и средства управления  
технологическими процессами

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королёв  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор:** к.т.н., доцент Архипова Т.Н. **Рабочая программа дисциплины:** «Компьютерная графика». – **Королев МО:** «Технологический университет», 2023

**Рецензент:** д.т.н., профессор Пашковский И.Э.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 Управление в технических системах и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Технологического университета.

Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., профессор 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 28.03.2023			

**Рабочая программа согласована:**

**Руководитель ОПОП ВО**  **к.т.н., доцент Е.Н. Дмитренко**

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11. 04.2023			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Выпускник по 27.03.04 Управление в технических системах (квалификация «Бакалавр») должен быть подготовлен к профессиональной деятельности, обеспечивающей рациональное управление производством с учетом отраслевой специфики, техники и технологий.

Обеспечение требуемого уровня качества изделий осуществляется на всех этапах его жизненного цикла. Поэтому вопрос обеспечения качества является ключевым элементом при обосновании и выборе основных технических характеристик и параметров изделия уже на этапах его конструирования.

Чертежный метод проектирования - конструирование это одна из самых творческих сфер умственной деятельности человека. Велика ответственность специалистов, причастных к процессу проектирования и производства изделий и технических систем за их будущее качество. Качество создаваемого изделия или технической системы, прежде всего, обеспечивается качеством выпускаемой технической документации. Поэтому специалистам в области управления в технических системах необходимо уметь читать схемы и чертежи деталей, узлов, сборочных единиц конструкций и технических систем. Это умение можно приобрести только на основе знания комплекса международных стандартов, определяющих правила и положения по разработке и оформлению конструкторской документации, а также овладения практическими навыками применения методов инженерной и компьютерной графики при построении изображения объемного изделия на плоскости чертежа или эскиза.

Таким образом, курс «Компьютерная графика» обеспечивает студента минимумом фундаментальных знаний, на базе которых он сможет успешно изучить общие профессиональные и специальные дисциплины учебного плана, а также овладеть новыми знаниями при геометрическом моделировании. Занятия по компьютерной графике развивают способность к пространственному представлению, что особенно важно для эффективного использования современных технических средств на базе вычислительной техники при машинном проектировании технических изделий и технологии их изготовления. Это умение можно приобрести только на основе овладения практическими навыками применения методов компьютерной графики при построении изображения изделия с использованием современных программных средств таких как AutoCAD.

**Целью изучения дисциплины «Компьютерная графика» является базовая инженерная подготовка студента: по конструктивно-геометрическому мышлению, на основе графических моделей пространственных форм, а также**

составления конструкторской документации с применением программных средств.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

**Профессиональные компетенции:**

(ПК-2) - Способен осуществлять проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и контроль над их изготовлением

(ПК-6) - Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.

**Основными задачами дисциплины являются:**

- изучение приемов анализа и синтеза геометрических форм простых деталей при их изображении и по их изображению на чертеже;
- изучение основ моделирования с использованием графического пакета AutoCAD.
- развитие у студентов навыков выполнения технических чертежей различного назначения на основе 2D и 3D моделирования с использованием графического пакета AutoCAD.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

**Трудовые действия:**

ПК-2.3.

Навыками разработки и корректировки программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ.

Анализирует результаты моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ.

ПК-6.3

Владеет методами анализа чувствительности проекта или программы к изменению факторов, влияющих на параметры проекта или программы в РКП.

Способен использовать:

- теоретические основы построения изображений точек, прямых, плоскостей и отдельных видов пространственных кривых линий и поверхностей на плоскости;
- основы геометрических построений на плоскости;
- основы изображения объемных деталей на основных видах чертежа;
- основами геометрических построений на плоскости с использованием графического пакета AutoCAD;
- основы изображения объемных деталей с использованием графического пакета AutoCAD;
- знания и навыки выполнения технической документации с использованием графического пакета AutoCAD.

**Необходимые умения:**

ПК-2.2

Выявлять причины неисправностей и отказов в работе оборудования.

Использовать нормативные правовые акты, справочные материалы для корректного проектирования электронных средств и электронных систем. На научной основе организовывать свой труд самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий.

ПК-6-2

Работать с информационным пространством на сервере организации для хранения, обмена и совместного использования информации по проекту или программе в РКП.

- осуществлять геометрические построения на плоскости с использованием графического пакета AutoCAD;
- изображать аксонометрию объемных деталей, используя методы 3D моделирования в системе AutoCAD.

**Необходимые знания:**

ПК-2.1

Стандарты Единой системы программной документации (ЕСПД), ЕСКД и ЕСТД. Межгосударственные и национальные стандарты РКТ, стандарты организации. Электротехнику и электронику.

ПК-6-1

Программные продукты: специализированное программное обеспечение по управлению проектами и программам, офисный пакет приложений для операционных систем.

Технические аспекты аналогичных программ организации.

- общие правила выполнения и оформления чертежей по ЕСКД с использованием графического пакета AutoCAD.;
- правила нанесения размеров, обозначений и надписей с использованием графического пакета AutoCAD;
- о стандартных аксонометрических проекциях с использованием графического пакета AutoCAD;
- о последовательности построения некоторые частных случаев по построению взаимного пересечения геометрических фигур с использованием графического пакета AutoCAD.

В условиях ограниченности отводимого на дисциплину аудиторного времени требуется лаконичность изложения материала на лекциях с достаточно полным освещением лишь принципиальных вопросов, раскрывающих содержание и сущность темы, без излишней ее детализации. При этом отдельные не включенные в лекции вопросы следует выделять для изучения их студентами самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Компьютерная графика» студенты должны приобрести умения и навыки в организации процесса конструирования деталей, сборочных единиц и узлов, оформлении

графических материалов и конструкторской документации с использованием компьютерных технологий.

Практические занятия проводятся для закрепления основных теоретических положений курса и реализации их практических навыков при разработке чертежей конструкторской документации.

## 2. Место модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Черчение» (школьный курс), «Информатика», и компетенциях: УК-1, ОПК-6, ОПК-11.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

ПК-2- способность осуществлять проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и контроль над их изготовлением ;

- ПК-6 -способность составлять проектно-сметную документацию на проект или программу в РКП.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Проектирование систем сбора и обработки ракетной телеметрии, Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Проектирование датчиков-преобразующей аппаратуры телеметрии, Управление и информационные технологии в космических системах (профиль 1 НИИ КС) (модуль): Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>116</b>	<b>116</b>

<b>Курсовые работы (проекты)</b>	-	-
<b>Расчетно-графические работы</b>	-	-
<b>Контрольная работа</b>	+	+
<b>Текущий контроль знаний</b>	+	+
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1 Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Интерфейс графического редактора AutoCAD.	2	2	1		ПК-2; ПК-6
Тема 2. Геометрические построения на плоскости в системе AutoCAD	2	4	1		ПК-2; ПК-6
Тема 3. Основные виды изображений деталей на основе 2D моделирования в системе AutoCAD .	2	4	1	2	ПК-2; ПК-6
Тема 4. Черчение по координатам. Команды отрезок, окружность, дуга, эллипс	2	4	1		ПК-2; ПК-6
Тема 5. Команды редактирования и работа с ручками. Команды перенести, копировать, повернуть, масштаб и зеркало в системе AutoCAD.	1	4	1		ПК-2; ПК-6
Тема 6. Объектное отслеживание. Слои и свойства объектов в системе AutoCAD.	1	4	1		ПК-2; ПК-6
Тема 7. Создание и редактирование текста. Размеры. Поли-линии, сплайны и штриховка в системе AutoCAD.	1	4	1		ПК-2; ПК-6
Тема 8. Построение рабочих чертежей деталей в системе AutoCAD.	1	4	1	2	ПК-2; ПК-6
Тема 9. Группы, блоки и внешние ссылки в системе AutoCAD.	1	4	1		ПК-2; ПК-6
Тема 10. Печать чертежей в системе AutoCAD.	1	4	1		ПК-2; ПК-6

Тема 11. Аксонометрические проекции. Прямоугольный и изометрический режимы в системе AutoCAD.	1	4	1	2	ПК-2; ПК-6
Тема 12. Построение чертежей на основе трёхмерного моделирования в AutoCAD	1	6	1	2	ПК-2; ПК-6
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### Тема 1. Интерфейс графического редактора AutoCAD.

Запуск программы. Интерфейс программы. Установки файлов чертежей. Работа со справочной системой AutoCAD. Средства организации чертежа. Ввод команд. Ввод данных. Выбор объектов в системе AutoCAD. Команды рисования и редактирования. Пользовательский интерфейс. Меню приложений. Панель «Быстрый доступ». Инфоцентр. Лента. Вкладки файлов. Рабочее пространство. Палитры. Командная строка. Вкладки «Модель» и «Лист». Строка состояния. Зуммирование и панорамирование. Панели инструментов. Выбор объектов. Последовательный выбор объектов. Выбор всех объектов на чертеже. Удаление объектов. Создание и сохранение чертежа. Создание и сохранение файлов чертежей. Параметры интерфейса.

### Тема 2. Геометрические построения на плоскости в системе AutoCAD.

Кривые линии в науке и технике и некоторые свойства кривых. Деление отрезков прямых и углов. Перпендикуляр к прямой линии. Построение заданного угла. Деление прямого угла на семь равных частей. Деление окружности на равные части. Построение правильных многоугольников. Спрявление окружности и ее дуги. Сопряжения. Построение касательных. Построение циркульных и лекальных (сплайн) кривых. Эллипсы, овалы, спираль Архимеда, эвольвента, циклоида, парабола, гипербола и синусоида.

### Тема 3. Основные виды изображений деталей на основе 2D моделирования в системе AutoCAD.

Метод проекций. Центральные проекции и их основные свойства. Параллельные проекции и их основные свойства. Прямоугольное (ортогональное) проецирование. Основные виды чертежа изделия. Вспомогательные виды: дополнительный, местный и развернутый виды изображения изделия. Разрезы (горизонтальные, фронтальные, профильные, ступенчатые, наклонные). Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения.

### Тема 4. Черчение по координатам. Команды отрезок, окружность, дуга, эллипс.

Черчение по координатам. Компьютерное конструирование в AutoCAD. Декартова система координат. Единицы измерения. Динамический ввод. Ортогональный режим. Полярное отслеживание. Объектная привязка. Режим «Объектная привязка». Разовые привязки. Параметры режима «Объектная привязка».

## **Тема 5. Команды редактирования и работа с ручками. Команды перенести, копировать, повернуть, масштаб и зеркало в системе AutoCAD.**

Команда «Обрезать». Команда «Удлинить». Команда «Увеличить». Команда «Подобие». Черчение окружностей. Команда «Центр, диаметр». Черчение дуг. Команда «Продолжить». Команда «Кольцо». Команды перенести, копировать, повернуть, масштаб и зеркало.

## **Тема 6. Объектное отслеживание. Слои и свойства объектов в системе AutoCAD.**

Параметры режима «Объектное отслеживание». Привязка «Точка отслеживания». Команда «Растянуть». Создание массивов. Команда «Расчленить». Команда «Сопряжение». «Фаска». Основные свойства объектов. Дополнительные и геометрические свойства объектов. Слои и их свойства. Оформление объектов слоя. Порядок прорисовки. Маскировка.

## **Тема 7. Создание и редактирование текста. Размеры. Поли-линии, сплайны и штриховка в системе AutoCAD.**

Общие сведения о тексте в системе AutoCAD. Создание однострочного текста. Редактирование однострочного текста. Создание и редактирование многострочного текста. Текстовые стили. Создание текстовых стилей. Команды создания размеров. Размер «Базовый». Размер «Цепь». Размер «Допуск». Инструменты управления размерами. Смещение размеров. Разрыв размера. Команда «Контроль» добавляет или удаляет рамки с контрольными данными для выбранного размера. Стили мультывыноски. Изображение поли-линии и сплайна на чертежах. Команда «Многоугольник». Нанесение штриховки на разрезах и сечениях.

## **Тема 8. Построение рабочих чертежей деталей в системе AutoCAD.**

Конструктивные и технологические элементы деталей (радиусы закругления, фаски, гибки, отверстия, канавки и проточки). Требования к оформлению и правила выполнения рабочих чертежей деталей. Основные общие сведения о конструкции. Стандартные элементы деталей и их изображение. Последовательность построения рабочих чертежей в системе AutoCAD.

## **Тема 9. Группы, блоки и внешние ссылки в системе AutoCAD.**

Группы позволяют объединять объекты и согласованно ими управлять. По умолчанию при выборе одного элемента группы происходит выбор всей группы; при этом группы можно перемещать, копировать, поворачивать и редактировать точно так же, как и индивидуальные объекты. По завершении работы с группой объекты можно разгруппировать. Группы могут быть как именованными, так и неименованными. Блоки очень часто используемый при работе в AutoCAD и представляют из себя произвольное количество объектов, объединенных в один объект. Объединённые в блоки объекты используют одну ручку, что упрощает их перенос и выбор. Редактирование блоков. Работа с внешними файлами. Вставка объектов.

## **Тема 10. Печать чертежей в системе AutoCAD.**

Печать в AutoCAD можно условно разделить на печать из «Модели» и печать из «Листа». Печать из модели обладает не большим количеством настроек и предназначена для быстрой печати чертежа или его части. Печать из листа

позволяет создавать сложные компоновочные виды для печати. Печать из модели. Во многих организациях принято выводить чертежи на печать из модели, что удобно если не нужны дополнительные настройки печати. Набор параметров листа.

Принтер/плоттер. Область печати. Видовые экраны с тонированием. Именованные наборы параметров листов. Вкладки «Лист». Управление листами. Установка масштаба видового экрана. Переопределения свойств слоев.

### **Тема 11. Аксонометрические проекции. Прямоугольный и изометрический режимы в си-стеме AutoCAD.**

Режим «Сетка». Лимиты чертежа. Изометрический режим. Изометрический 2D–чертеж является плоским представлением изометрической 3D–проекции. Для начала работы в изометрическом режиме его нужно включить на вкладке «Шаг и стека» диалогового окна «Режимы рисования» установив переключатель «Тип привязки» «Изометрическая». Этот способ черчения позволяет быстро создавать изометрический вид простого проекта. Особенности построения трехмерных моделей. Пространственные координаты. Настройка проецирования.

### **Тема 12. Построение чертежей на основе трёхмерного моделирования в AutoCAD.**

Использование видовых экранов. Пользовательские системы координат. Пространственные свойства объектов. Особенности построения простейших каркасных моделей. Твердотельное моделирование. Основные команды и приемы построения и редактирования монолитных тел. Редактирование составных частей тел. Генерация сечений и разрезов. Построение фронтального, горизонтального и профильного видов чертежа на листе печати по 3D модели детали.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами. Основным теоретическим результатам должно сопутствовать пояснение об их взаимосвязи с другими дисциплинами, которые изучаются в Университете.

Цель практических занятий состоит в закреплении материала лекций и выработке умения работать с конкретными методами построения чертежей объемных деталей и сборочных единиц.

Самостоятельные занятия студентов проводятся в соответствии с программой по дисциплине «Компьютерная инженерная графика» и заданиями преподавателя с помощью базовых учебников и специальной учебно-методической литературы.

Самостоятельная работа студентов состоит:

- в расширении знаний по дисциплине путем изучения и анализа учебной и периодической литературы;
- в подготовке выступлений и докладов на практических занятиях;

- в выполнении контрольной графической работы.

Основным учебно-методическим обеспечением для самостоятельной работы по дисциплине является:

1. «Методические указания для обучающихся по выполнению контрольных работ».
2. Видеоматериалы лекций.
3. Краткий электронный справочник по работе в системе AutoCad

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Компьютерная графика» приведена в Приложении 1.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2020. - 236 с.: ISBN 978-5-9729-0199-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989265> (дата обращения: 27.09.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания: Учебное пособие / Чекмарев А.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 78 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС)ISBN 978-5-16-011474-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/526915> (дата обращения: 27.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

##### **Дополнительная литература:**

1. Буланже, Г. В. Инженерная графика: Проецирование геометрических тел/Г.В.Буланже, И.А.Гущин, В.А.Гончарова, 3-е изд. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 184 с. ISBN 978-5-905554-86-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502162> (дата обращения: 27.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.biblioclub.ru/>  
<http://www.diss.rsl.ru/>  
<http://www.rucont.ru/>  
<http://www.znanium.com/>  
<http://www.book.ru>  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://www.biblio-online.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины «Компьютерная инженерная графика», приведены в Приложении 2.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** *LibreOffice, AutoCAD.*

### **Информационные справочные системы:**

1. Ресурсы информационно-образовательной среды Университета.
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Компьютерная графика».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект презентаций/слайдов - демонстрационных материалов по разделам курса в Power Point;
- видео лекции.

### **Практические занятия:**

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже WindowsXP; офисные программы *LibreOffice*, графический пакет *AutoCAD*;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ***

***ФАКУЛЬТЕТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 27.03.04 Управление в технических системах

**Профиль:** Информационные системы и средства управления  
технологическими процессами

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-2	Способен осуществлять проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и контроль над их изготовлением	1-12	<p>Владеет навыками разработки и корректировки программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ. Анализирует результаты моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ.</p> <p>Способен использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы построения изображений точек, прямых, плоскостей и отдельных видов пространственных кривых линий и поверхностей на плоскости;</li> <li>- основы геометрических построений на плоскости;</li> <li>- основы изображения объемных</li> </ul>	<p>ПК-2.2 Выявлять причины неисправностей и отказов в работе оборудования. Использовать нормативные правовые акты, справочные материалы для корректного проектирования электронных средств и электронных систем.</p> <p>На научной основе организовывать свой труд самостоятельно оценивать результаты своей деятельности. Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий.</p>	<p>ПК-2.1 Стандарты Единой системы программной документации (ЕСПД), ЕСКД и ЕСТД. Межгосударственные и национальные стандарты РКТ, стандарты организации. Электротехнику и электронику.</p>

				<p>деталей на основных видах чертежа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами геометрических построений на плоскости с использованием графического пакета AutoCAD;</li> <li>- основы изображения объемных деталей с использованием графического пакета AutoCAD;</li> <li>- знания и навыки выполнения технической документации с использованием графического пакета AutoCAD.</li> </ul> <p>-</p>		
2	ПК-6	Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.	1-12	Владеет методами анализа чувствительности проекта или программы к изменению факторов, влияющих на параметры проекта или программы в РКП.	Работать с информационным пространством на сервере организации для хранения, обмена и совместного использования информации по проекту или программе в РКП. осуществлять геометрические построения на плоскости с использованием графического пакета AutoCAD;	Программные продукты: специализированное программное обеспечение по управлению проектами и программам, офисный пакет приложений для операционных систем.

					<p>изображать аксонометрию объемных деталей, используя методы 3D моделирования в системе AutoCAD.</p>	<p>Технические аспекты аналогичных программ организации.</p> <p>общие правила выполнения и оформления чертежей по ЕСКД с использованием графического пакета AutoCAD.; правила нанесения размеров, обозначений и надписей с использованием графического пакета AutoCAD; о стандартных аксонометрических проекциях с использованием графического пакета AutoCAD; о последовательности построения некоторых частных случаев по построению взаимного пересечения геометрических фигур с</p>
--	--	--	--	--	---	---

						использованием графического пакета AutoCAD.
--	--	--	--	--	--	---

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-2 ПК-6	Реферат	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</li> <li>• компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</li> <li>3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4.Качество самой представленной работы (1 балл).</li> <li>5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</li> </ol> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>
ПК-2 ПК-6	Выполнение контрольной работы (графической)	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</li> <li>• компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована(компетенция не сформирована) – 2 и</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида</p>

		менее баллов	
--	--	--------------	--

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Типовые контрольные задания (реферат)**

1. Основные функциональные возможности современных графических систем.
2. Интерфейс системы AutoCAD.
3. Какие команды AutoCAD относятся к командам управления экраном?
4. Какова структура команд AutoCAD?
5. Как осуществляется ввод координат в системе AutoCAD?
6. Что называется мировой и пользовательской системой координат в системе AutoCAD.
7. Что называется привязкой координат? Что называется объектной привязкой?
8. Что называется полярным и ортогональным режимом построений в системе AutoCAD.?
9. Как осуществляется настройка режимов построений: шаг, сетка?
10. Как осуществляется выбор объектов в системе AutoCAD.?
11. Как осуществляется настройка рабочей среды и создание шаблона?
12. Как осуществляется организация информации с помощью слоев в системе AutoCAD.?
13. Как устанавливается цвет, тип, толщина линии примитива?
14. Перечислите двухмерные графические примитивы в системе AutoCAD.
15. Как осуществляется создание и вставка блока в системе AutoCAD? Для чего «блоки» применяются в системе AutoCAD.?
16. Как осуществляется создание текстовых стилей, нанесение надписей?
17. Как осуществляется нанесение штриховки в системе AutoCAD? Как осуществляется редактирование штриховки?
18. Как осуществляется нанесение размеров в системе AutoCAD?
19. Как осуществляется редактирование размеров в системе AutoCAD?
20. Как осуществляется создание размерного стиля?
21. Что называется именованным видом в системе AutoCAD.?
22. Что называется неперекрывающимся видовым экраном?
23. Как осуществляется создание неперекрывающихся видовых экранов в системе AutoCAD?
24. Как осуществляется вывод графической информации на печать в системе AutoCAD?

25. Постройте в системе AutoCAD аксонометрическое изображение детали.
26. Что называется плавающим видовым экраном в системе AutoCAD?
27. Как осуществляется масштабирование видового экрана?
28. Как осуществляется выбор формата в системе AutoCAD?
29. Как осуществляется вставка рамки и основной надписи?

### Контрольная графическая работа для студентов

Студенты в процессе обучения выполняют контрольную графическую работу по тематике практических занятий.

В контрольной работе студенты должны показать умение пространственного представления и воображения, способности к анализу и синтезу пространственных форм деталей. В выполненных эскизах и чертежах каждый студент должен продемонстрировать технику выполнения и чтения чертежей различных деталей и сборочных единиц, умение оформлять конструкторскую документацию.

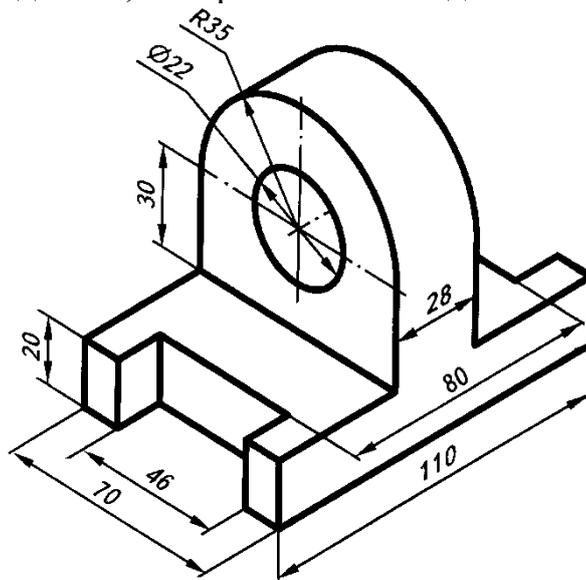
#### **Примерные темы контрольных графических работ**

- геометрические построения на плоскости одной из фигур: овала, эллипса, многоугольника, эвольвенты, циклоиды (формат А3);
- построение третьей проекции детали по двум заданным (формат А4);
- выполнение эскиза трех проекций детали технической формы по ее аксонометрическому изображению (формат А3);
- построение разреза, сечения или дополнительного вида детали (формат А3);
- построение чертежа одного из вариантов резьбового соединения (формат А4);
- построение аксонометрической проекции детали с вырезом в передней четверти (формат А4);
- построение рабочего чертежа детали (формат А3);
- чертежа трех проекций простой детали по ее аксонометрическому изображению (формат А3);
- чертежа детали с ломаным разрезом (формат А4);
- чертежа детали со ступенчатым разрезом (формат А4);
- эскиза детали с натуры (формат А4);
- чертежа одного из типов резьбового соединения (формат А4);
- чертежа аксонометрической проекции детали (формат А4);
- сборочного чертежа (формат А4);
- спецификации сборочного чертежа (формат А4).

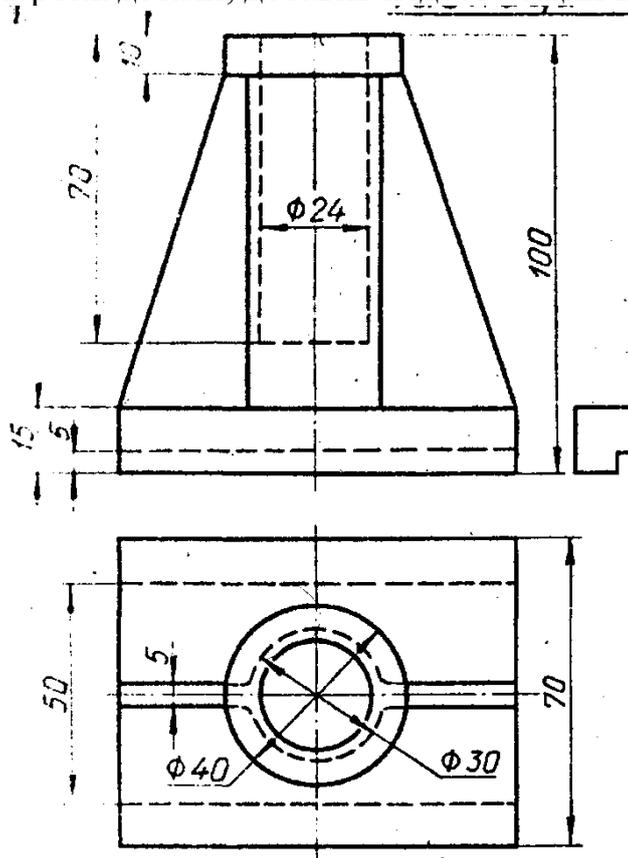
Ниже приведены варианты контрольной графической работы.

Вариант № 1

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



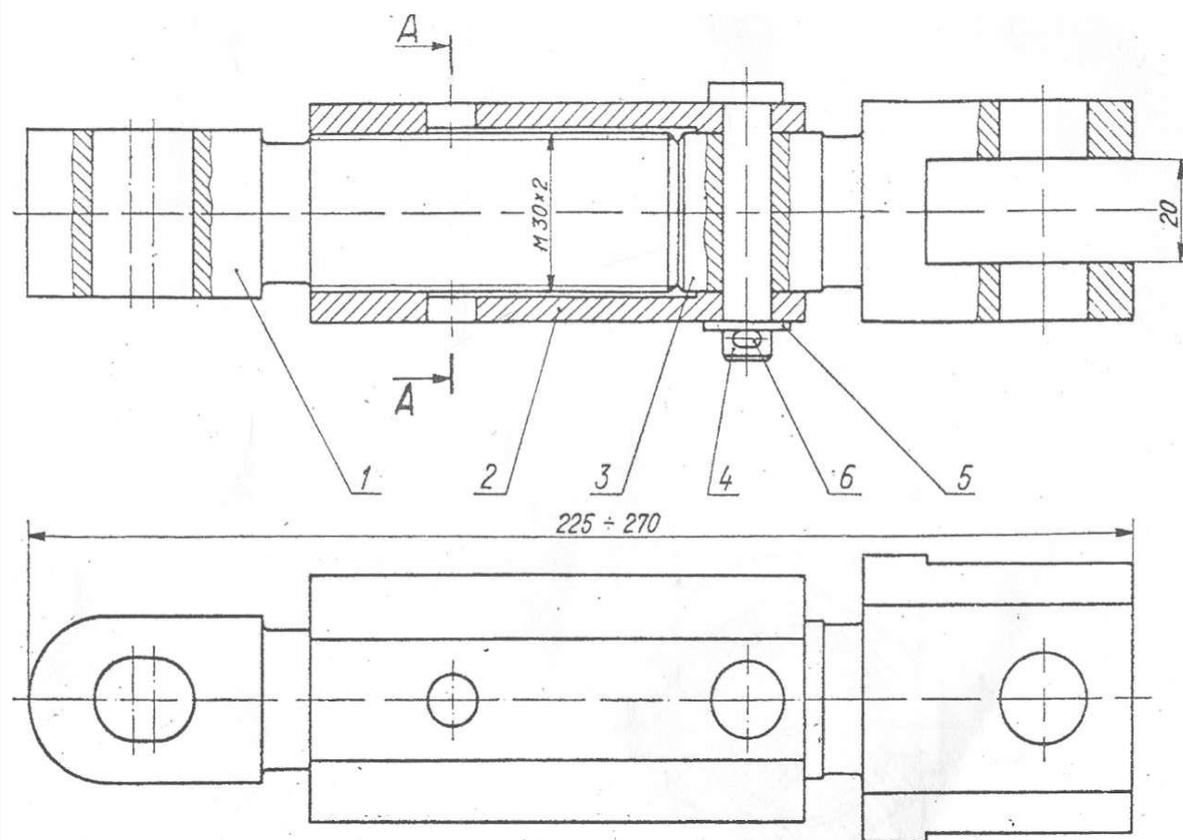
3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М12, толщины скрепляемых деталей равны 10 мм, и 10 мм; размер под ключ 19мм

5. Постройте эскиз шкива для 2-х ремней клиноременной передачи.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

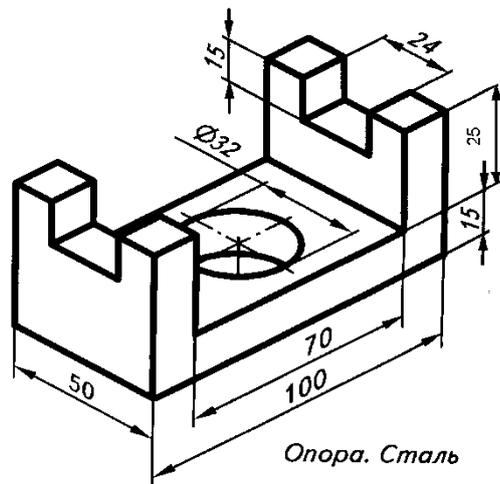


**Серьга подвесная XX-XX.111.323.00**

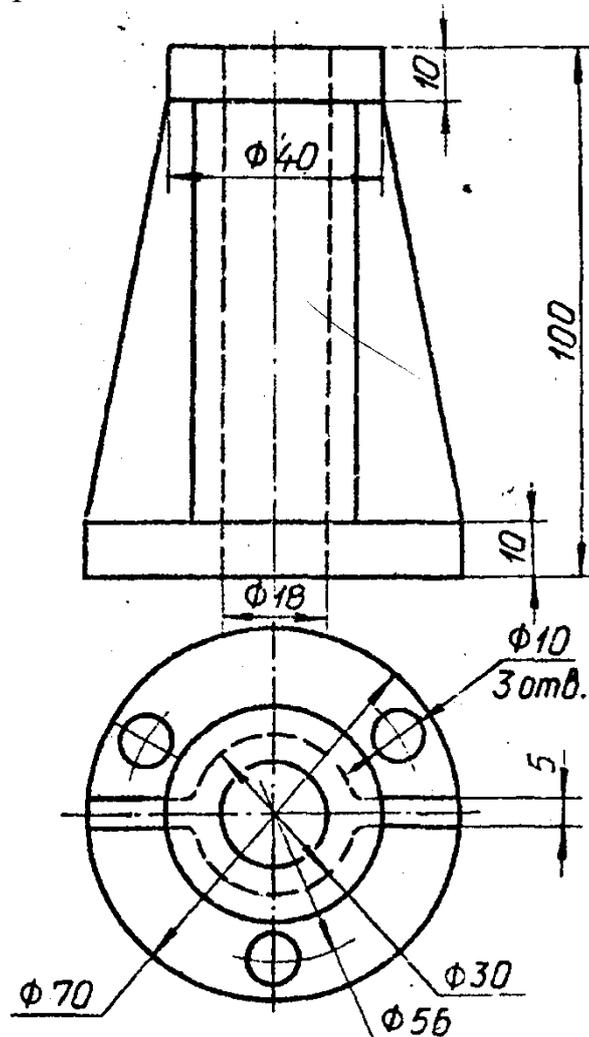
- 1. Винт – 1.**
- 2. Гайка – 1.**
- 3. Проушина – 1.**
- 4. Палец – 1.**
- 5. Шайба 10 ГОСТ 10450-68 -1.**
- 6. Шплинт 2,5x14 ГОСТ 397-66 - 1.**

Вариант № 2

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

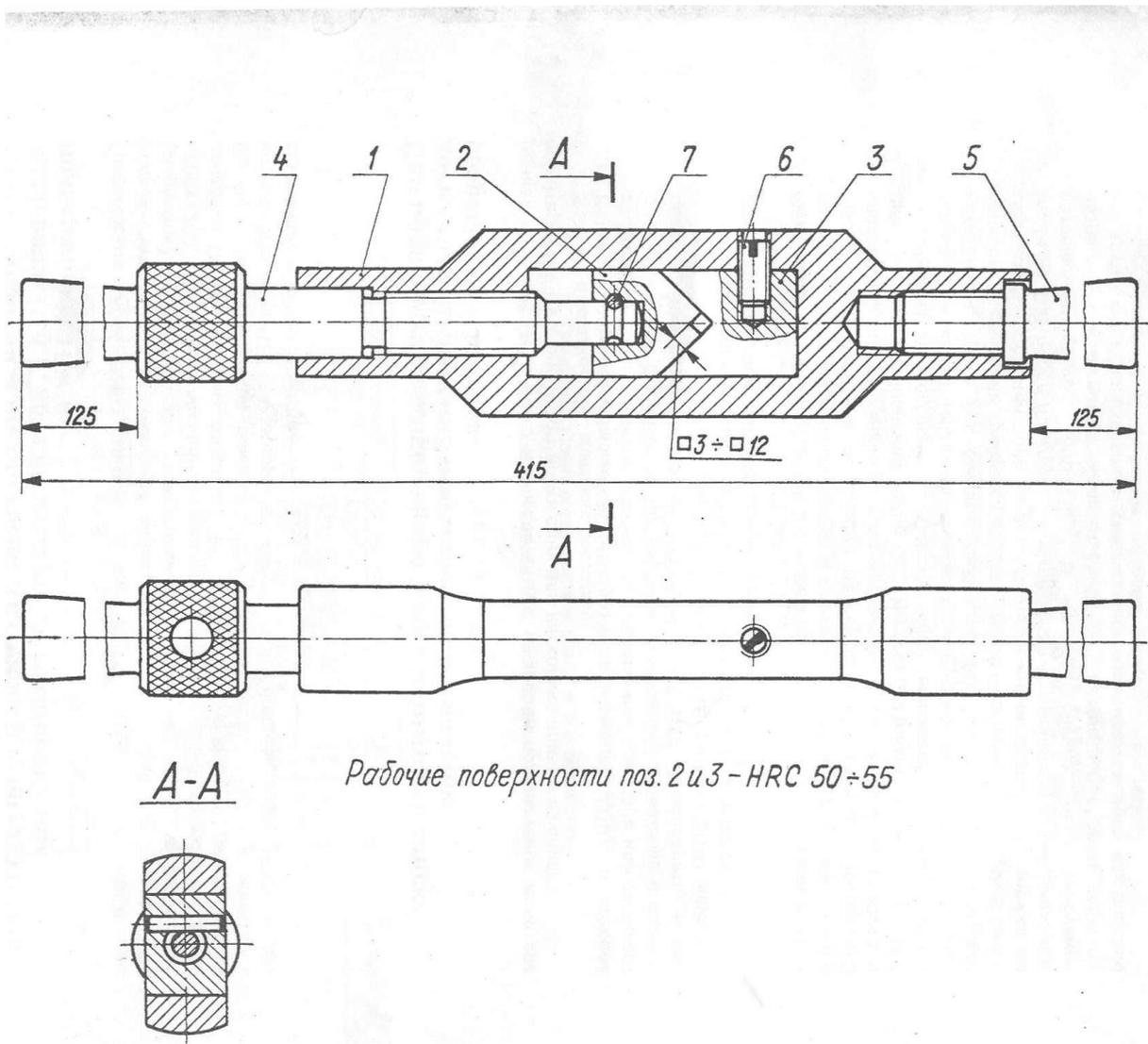
4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М16, толщины скрепляемых деталей равны 15 мм и 16 мм; размер под ключ 24мм

5. Постройте эскиз звездочки для втулочной цепной передачи.

6. По заданному рисунку построьте сборочный чертеж в формате А3.. И по

нему создайте спецификацию изделия.

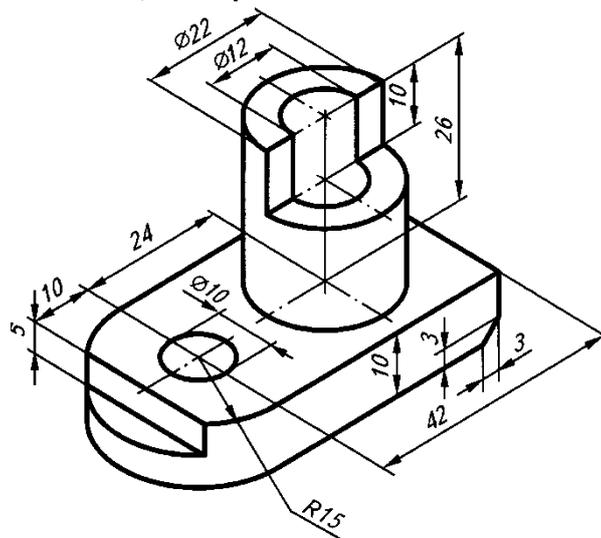


### Вороток раздвижной XX-XX.112.316.00

1. Корпус – 1.
2. Призма подвижная – 1.
3. Призма неподвижная – 1.
4. Рукоятка зажимная – 1.
5. Рукоятка неподвижная
6. Винт М6х12-055 ГОСТ 1477-64 -1.
7. Штифт цилиндрический 3Сзх15 ГОСТ 397-66 - 1.

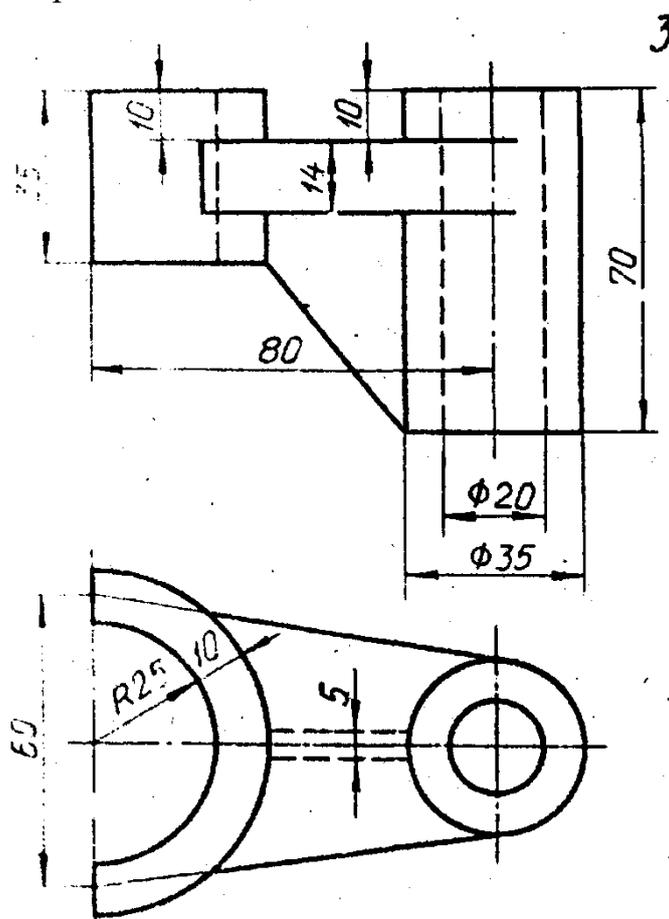
Вариант № 3

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



Отв.  $\varnothing 12$  и  $\varnothing 10$  сквозные  
Опора. Сталь

2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



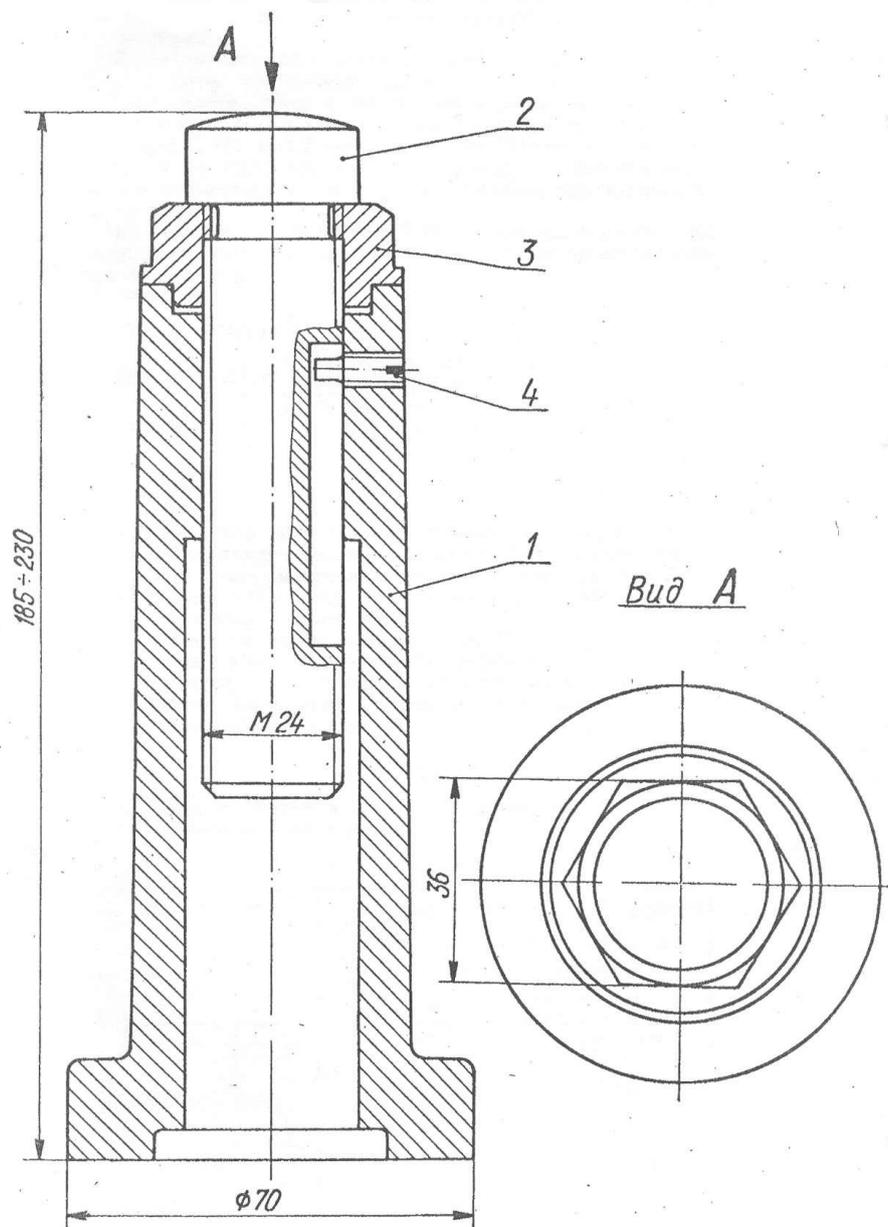
3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки М16, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 20 мм, размер под ключ 24мм

5. Постройте эскиз зубчатого прямозубого цилиндрического колеса.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

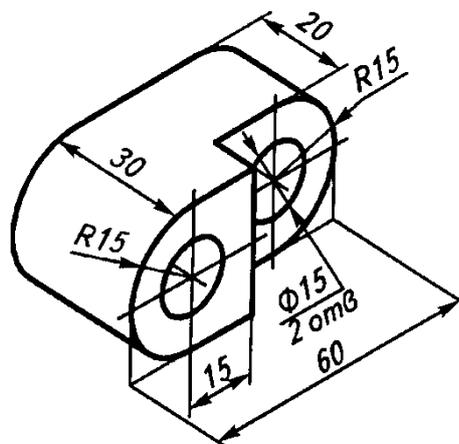


**Подпорка винтовая XX-XX.113.317.00**

- 1. Корпус – 1.**
- 2. Винт – 1.**
- 3. Гайка – 1.**
- 4. Винт M6x12 ГОСТ 1477-64 - 1.**

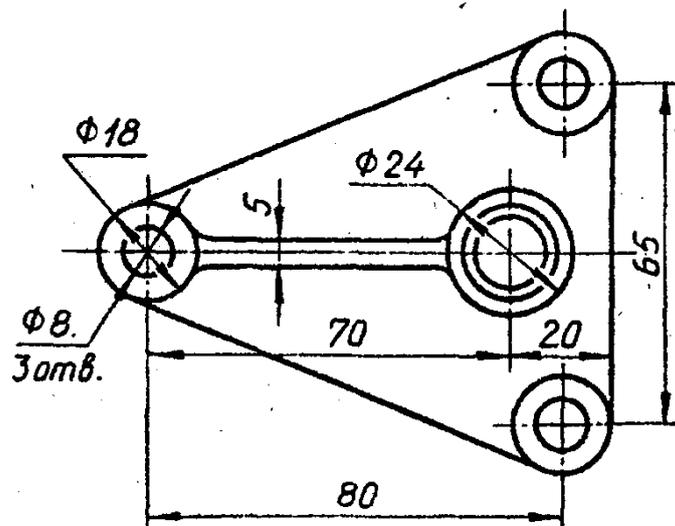
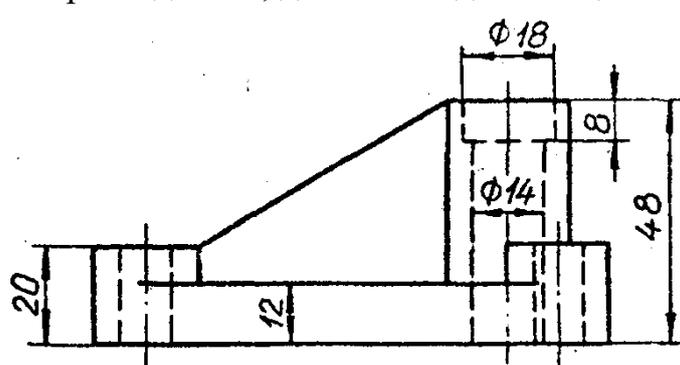
Вариант № 4

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



Отверстия  $\Phi 15$  сквозные

2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

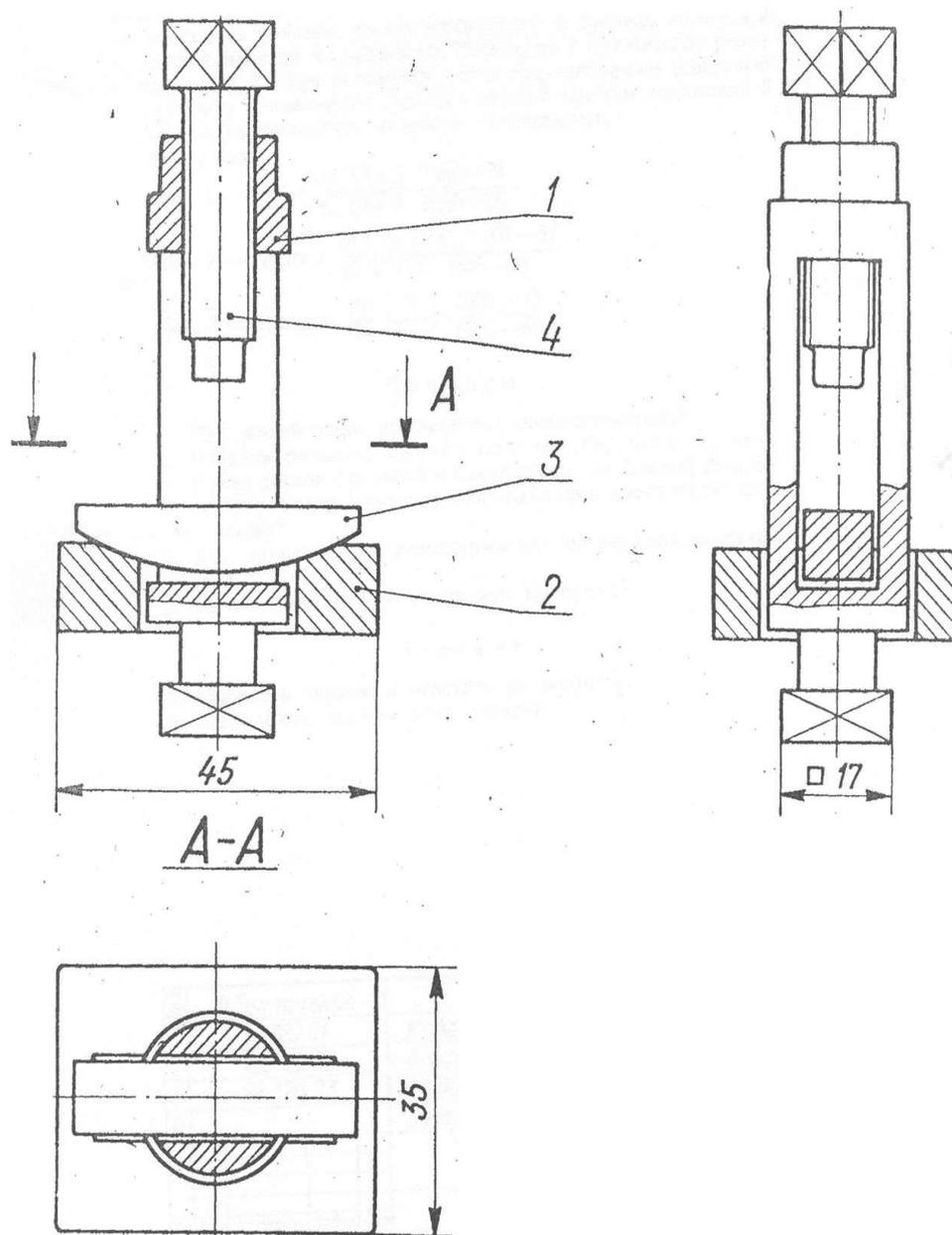
4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки M12, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 50 мм, размер под ключ 19 мм

5. Постройте кинематическую схему механической привода ленточного

транспортера, состоящего из электродвигателя, муфты, редуктора и цепной передач.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3. И по нему создайте спецификацию изделия.

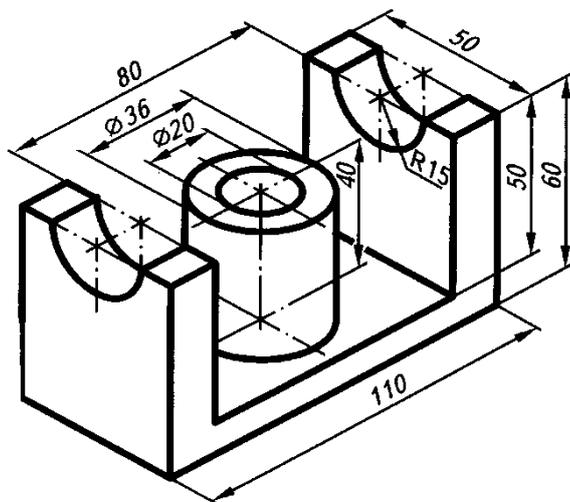


**Резцедержатель ХХ-ХХ.114.320.00**

- 1. Корпус – 1.**
- 2. Основание – 1.**
- 3. Подкладка – 1.**
- 4. Винт М20х75-109 ГОСТ 1482-64 - 1.**

Вариант № 5

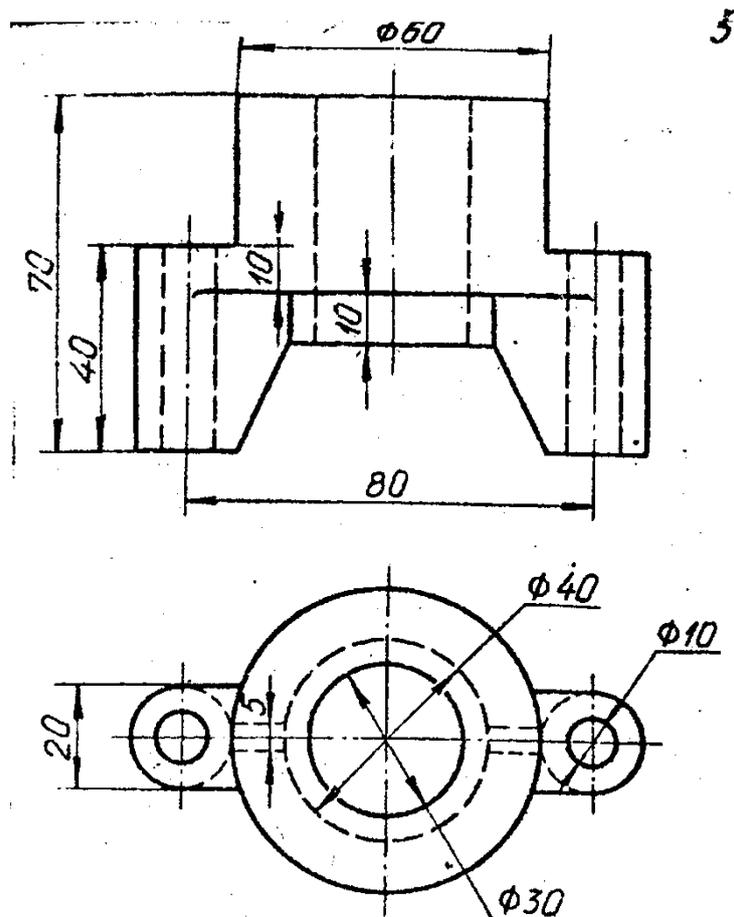
1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



Отверстие  $\Phi 20$   
сквозное

Стойка. Сталь

2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

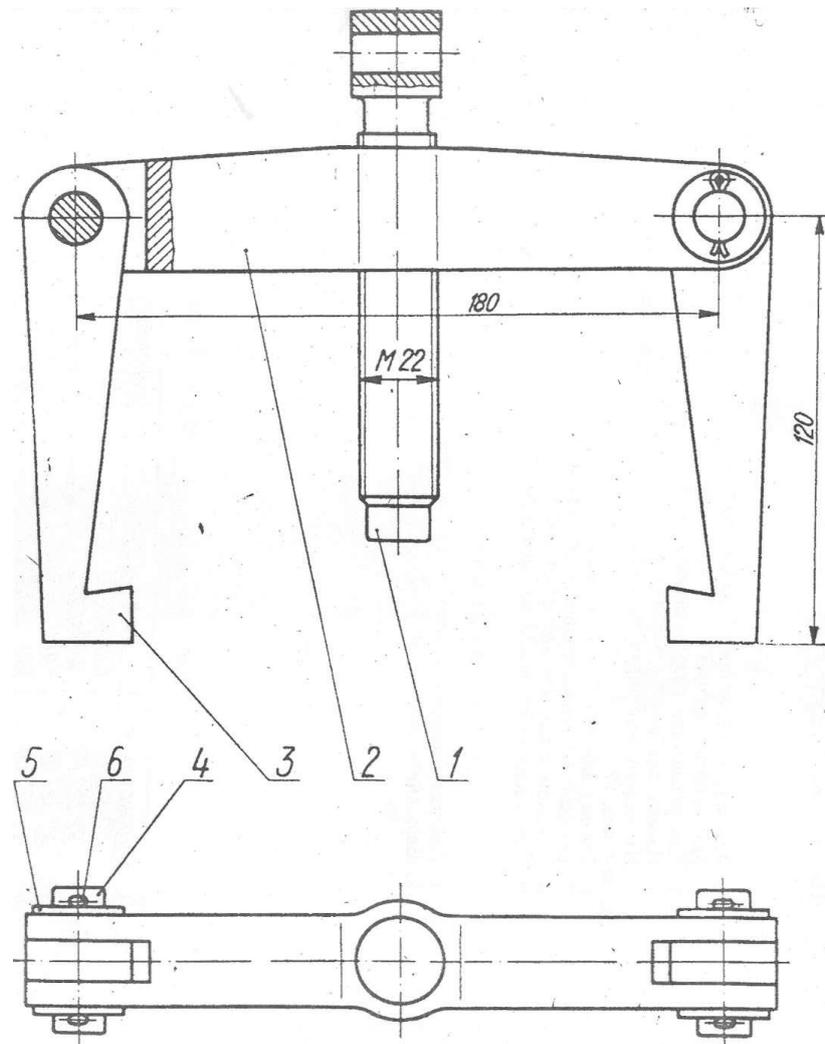
4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М20, толщины скрепляемых деталей равны 20 мм, и 40 мм; размер под ключ 30мм

5. Постройте схему вала и укажите основные его элементы.

6. По заданному рисунку построьте сборочный чертеж в формате А3.. И по

нему создайте спецификацию изделия.

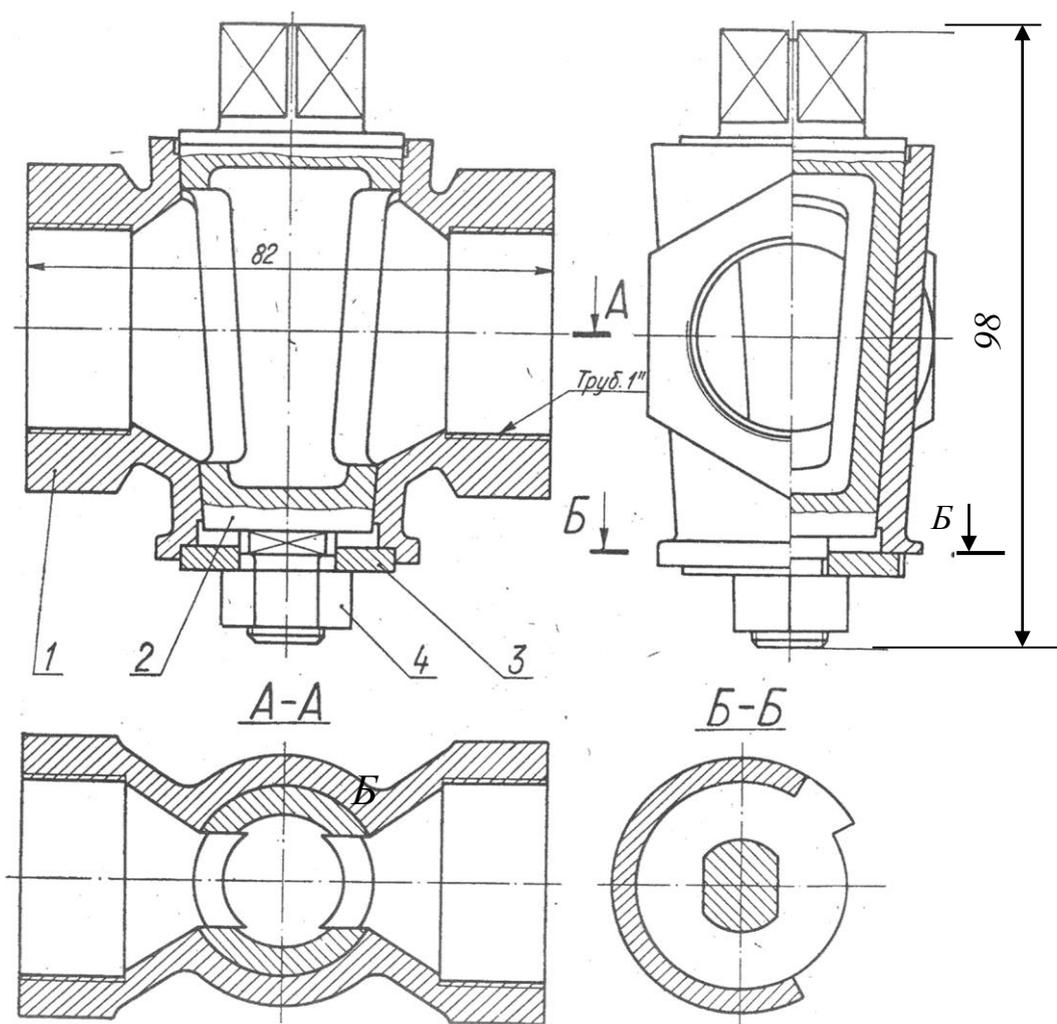


**Съемник ХХ-ХХ.115.322.00**

- 1. Винт – 1.**
- 2. Траверса – 1.**
- 3. Лапа – 2.**
- 4. Ось – 2.**
- 5. Шайба 16-005 ГОСТ 10450-68 – 4.**
- 6. Шплинт 3x25 ГОСТ 397-66 – 4.**



6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.



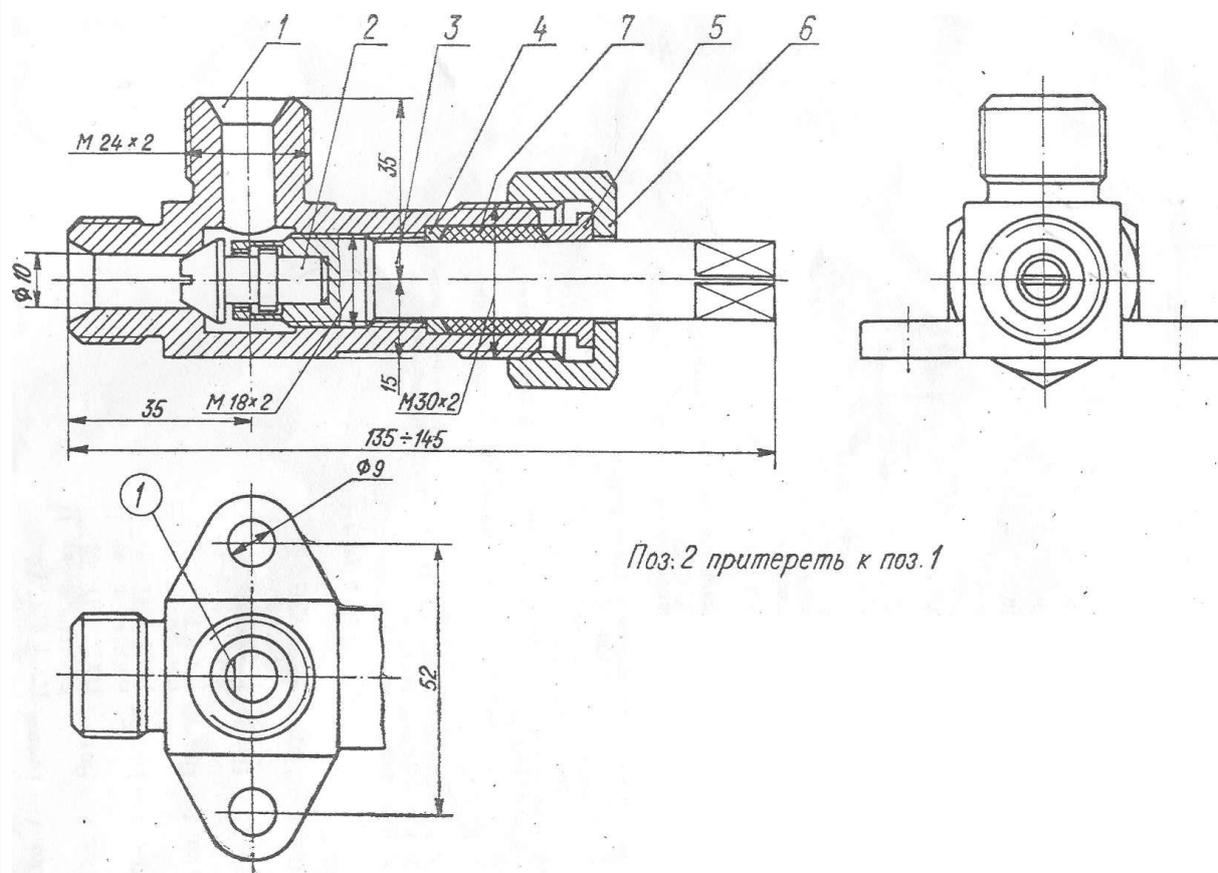
*Поз.2 притереть к поз.1*

**Кран пробковый XX-XX.116.318.00**

- 1. Корпус – 1.**
- 2. Пробка – 1.**
- 3. Шайба – 1.**
- 4. Гайка М12 ГОСТ 5915-71 – 1.**



6. По заданному рисунку постройте сборочный чертёж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

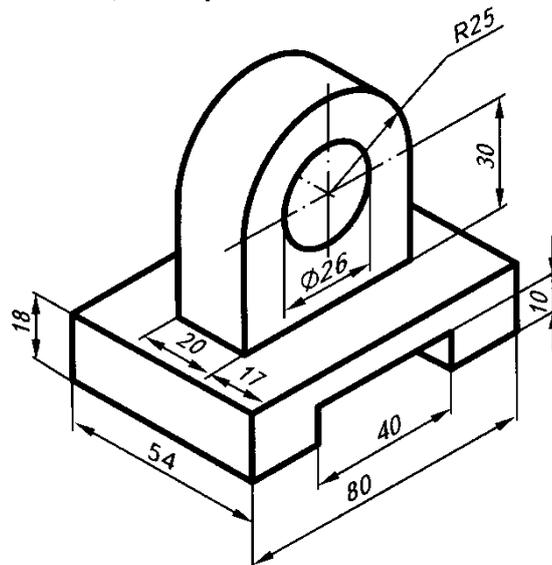


**Вентиль XX-XX.117.327.00**

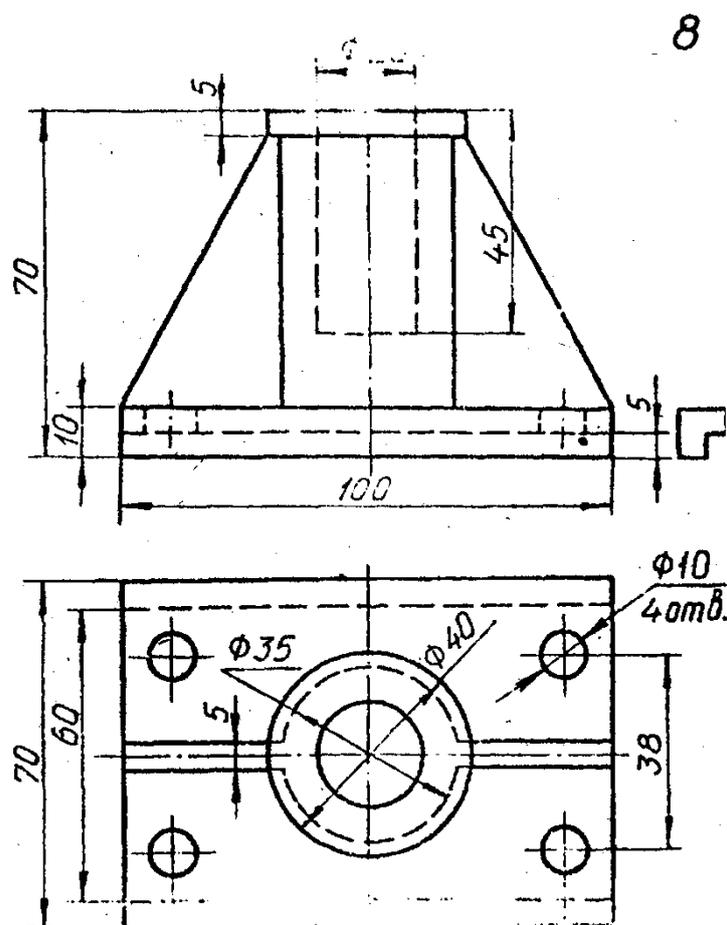
1. Корпус – 1.
2. Клапан – 1.
3. Шпindelь – 1.
4. Кольцо – 1.
5. Втулка – 1.
6. Гайка накидная – 1.
7. Пенька ПП ГОСТ 5152-66

Вариант № 8

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

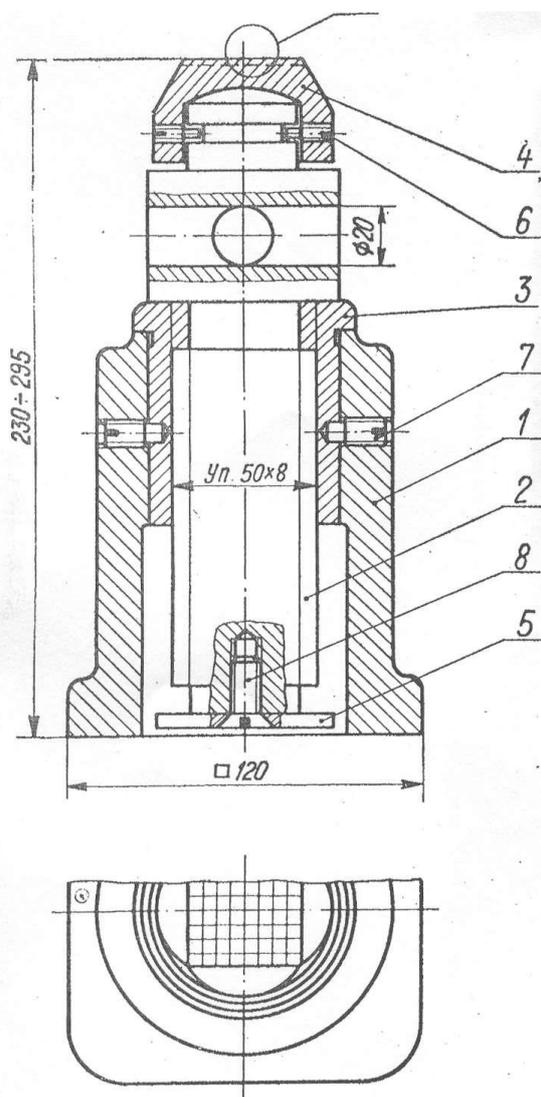
4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки М12, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 10 мм, размер под ключ 19мм

5. Постройте эскиз зубчатого прямозубого цилиндрического колеса.

6. По заданному рисунку построьте сборочный чертеж в формате А3.. И по

нему создайте спецификацию изделия.



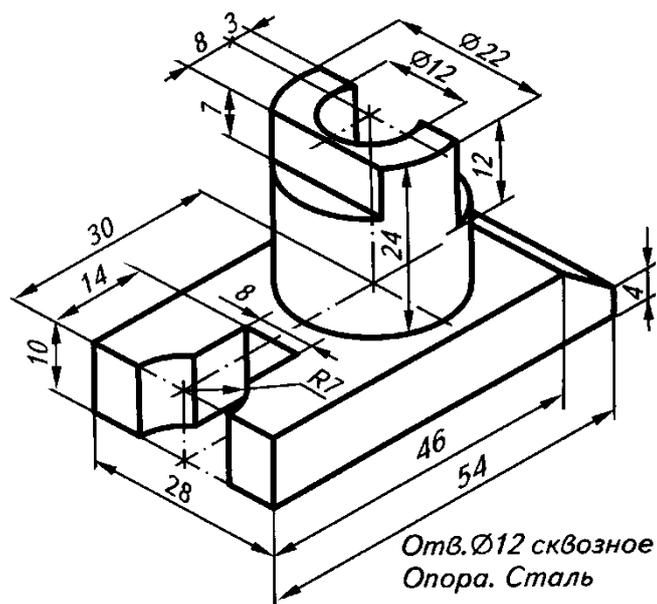
Отверстия в поз. 1 и гнезда в поз. 3, под поз. 7, выполнить после запрессовки поз. 3 в поз. 1.

### Домкрат XX-XX.118.328.00

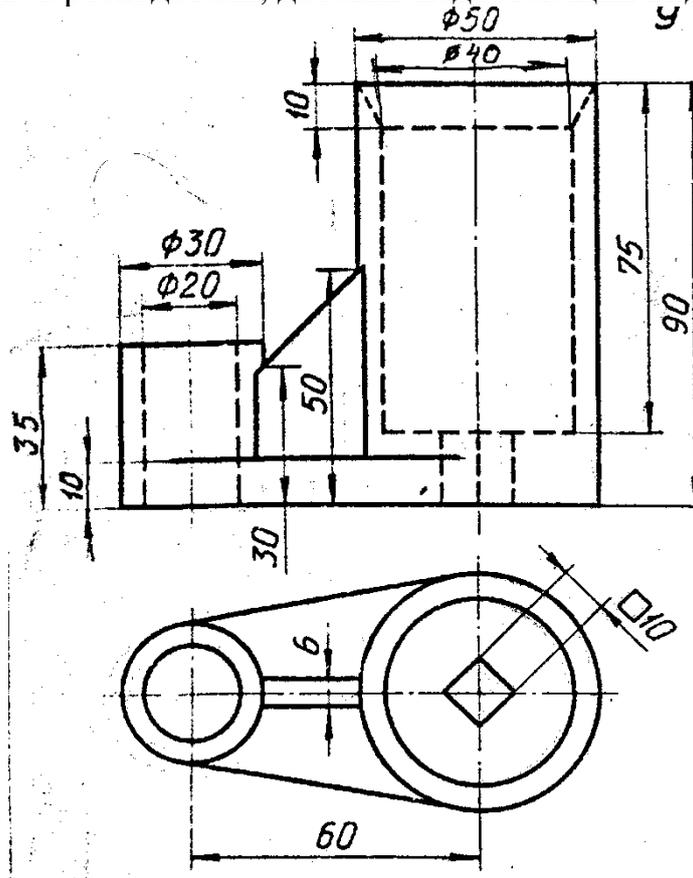
1. Корпус – 1.
2. Винт подъемный – 1.
3. Гайка – 1.
4. Головка – 1.
5. Шайба – 1.
6. Винт М6х16 ГОСТ 1478-64 – 2.
7. Винт М10х20 ГОСТ 1478-64 – 2.
8. Винт М10х25 ГОСТ 17475-72 – 1.

Вариант № 9

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

4. Постройте шпилечное соединение

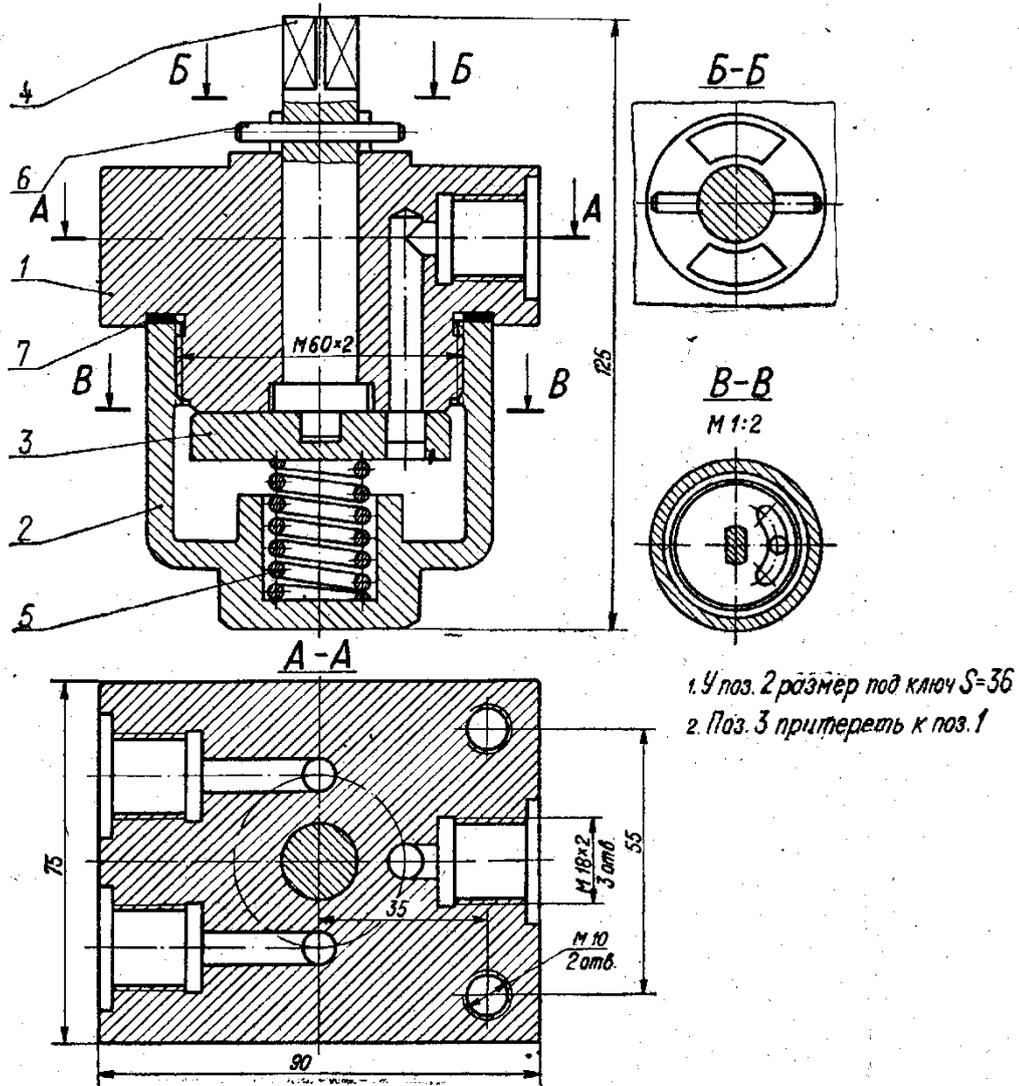
Диаметр резьбы шпильки М12, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 20 мм, размер под ключ 19 мм

5. Постройте кинематическую схему механической привода ленточного

транспортера, состоящего из электродвигателя, муфты, редуктора и цепной передач.

11. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

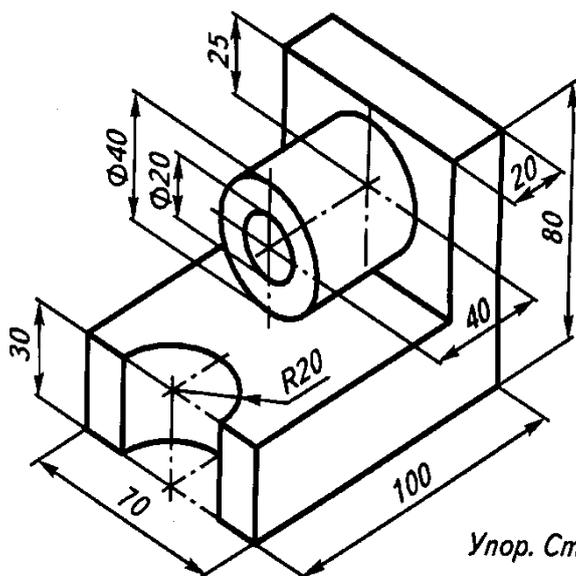
**Распределитель ХХ-ХХ.119.330.00**



- 1. Корпус – 1.
- 2. Крышка – 1.
- 3. Золотник – 1.
- 4. Шпиндель – 1.
- 5. Пружина – 1.
- 6. Штифт цилиндрический 4Пр.2<sub>2ц</sub> ГОСТ 3128-70– 1.
- 7. Прокладка паронитовая (Диаметр 72/60 S2)

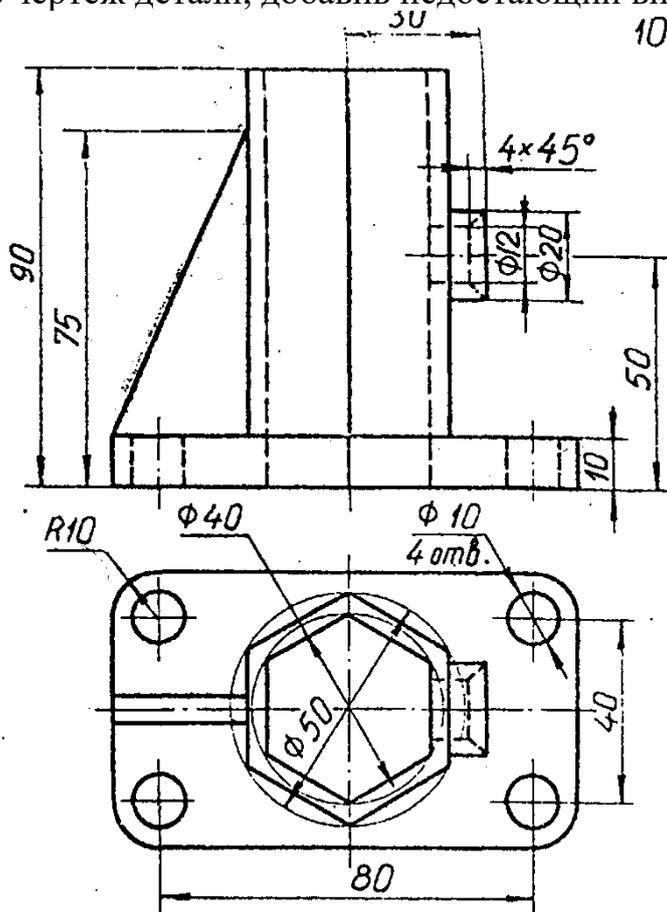
Вариант № 10

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



Упор. Сталь

2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

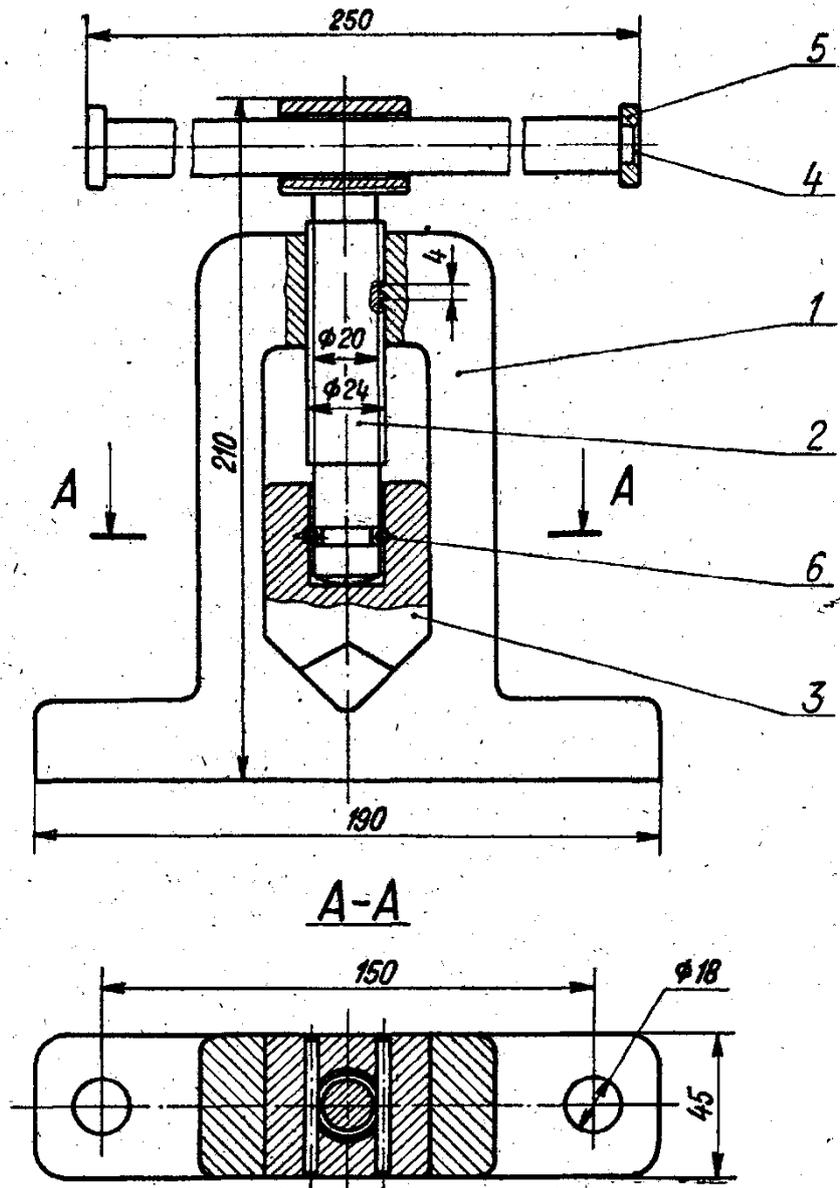
4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М24, толщины скрепляемых деталей равны 20 мм, и 40 мм; размер под ключ 36мм

5. Постройте условную схему вала и укажите основные его элементы.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по

нему создайте спецификацию изделия.

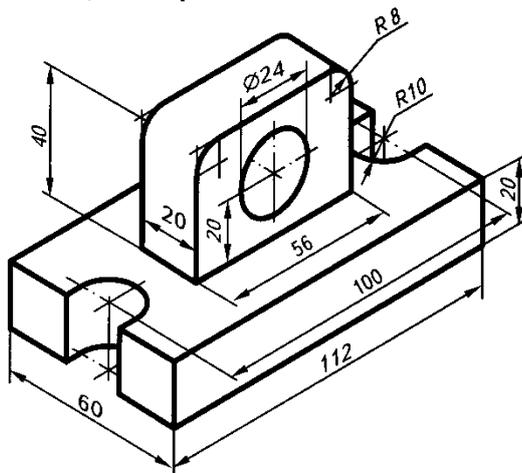


*Тиски трубные XX-XX.10.321.00*

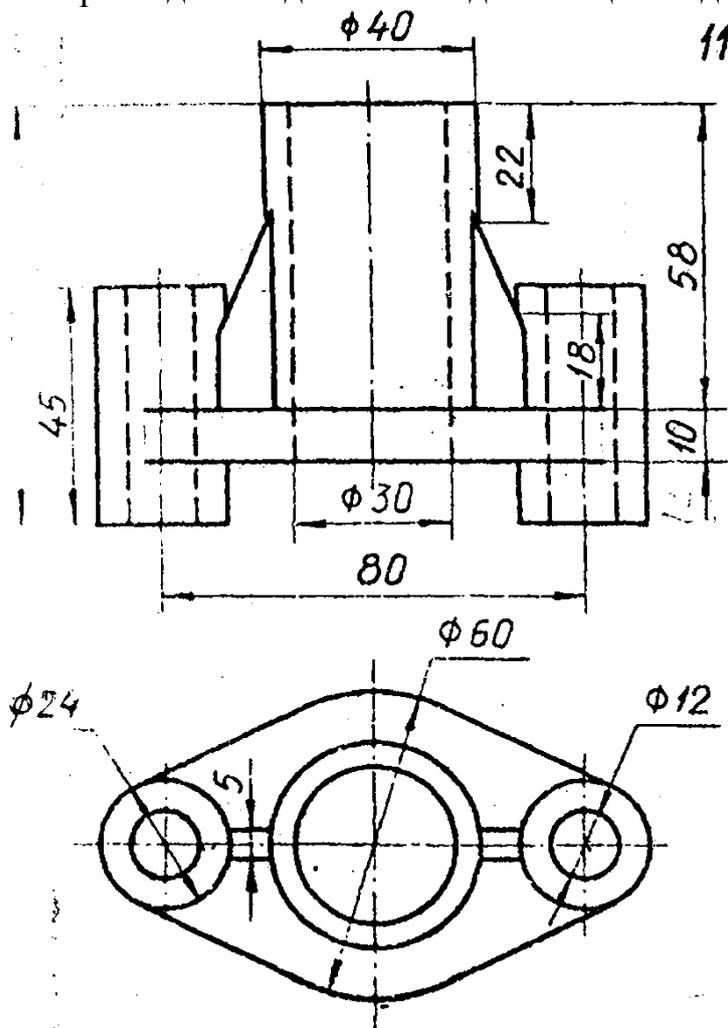
1. Корпус – 1.
2. Винт – 1.
3. Ползун – 1.
4. Рукоятка – 1.
5. Кольцо – 2.
6. Штифт цилиндрический 4Пр2<sub>2</sub> x 45 ГОСТ 3128-70 – 2.

Вариант № 11

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив не достающий вид.



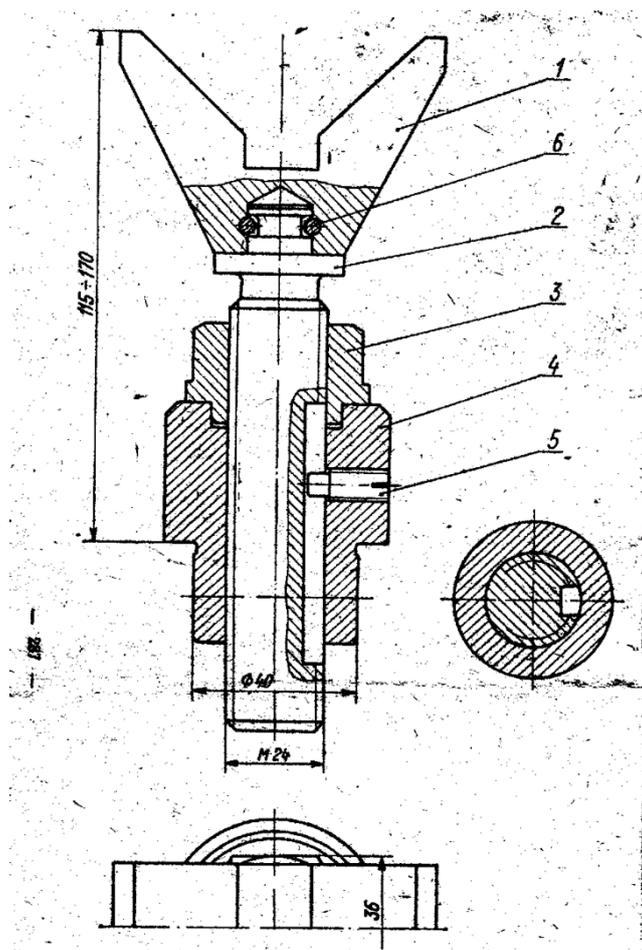
3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки М12, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 90 мм, размер под ключ 19 мм

5. Постройте эскиз шкива для 2-х ремней клиноременной передачи.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

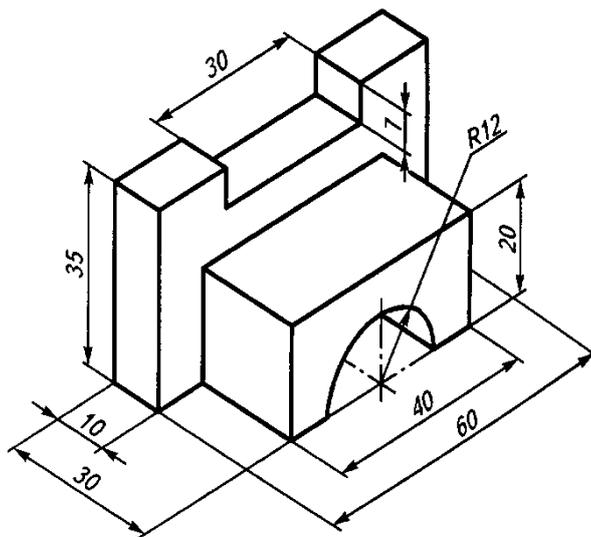


*Подпорка винтовая встроенная ХХ-ХХ.10.325.00*

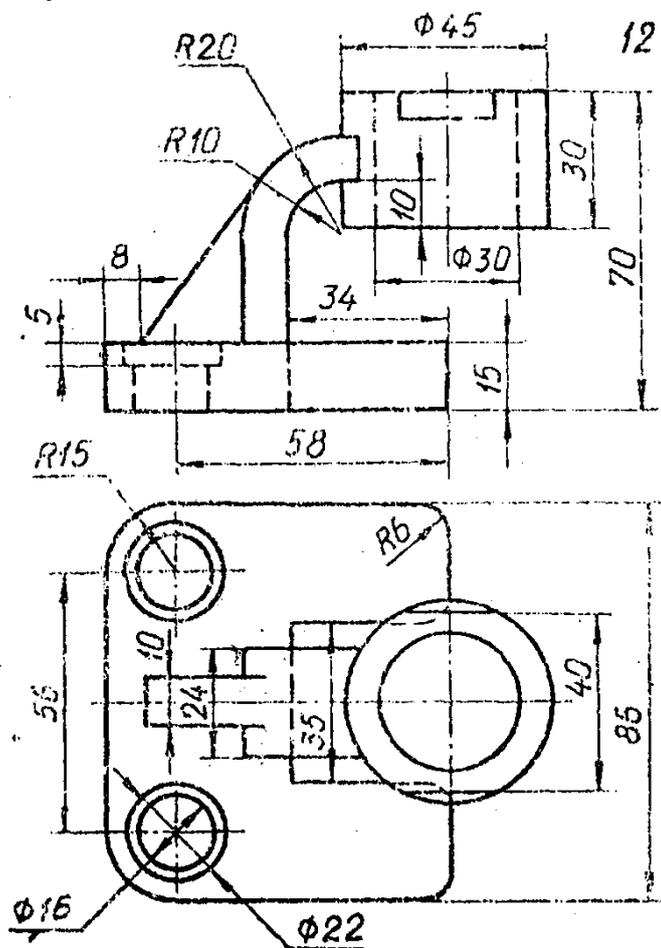
- 1. Призма – 1.*
- 2. Винт – 1.*
- 3. Гайка – 1.*
- 4. Корпус – 1.*
- 5. Винт М8х20 ГОСТ 1478-64 – 1.*
- 6. Штифт цилиндрический 4Пр2<sub>2</sub> ГОСТ 3128-70 – 2.*

Вариант № 12

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

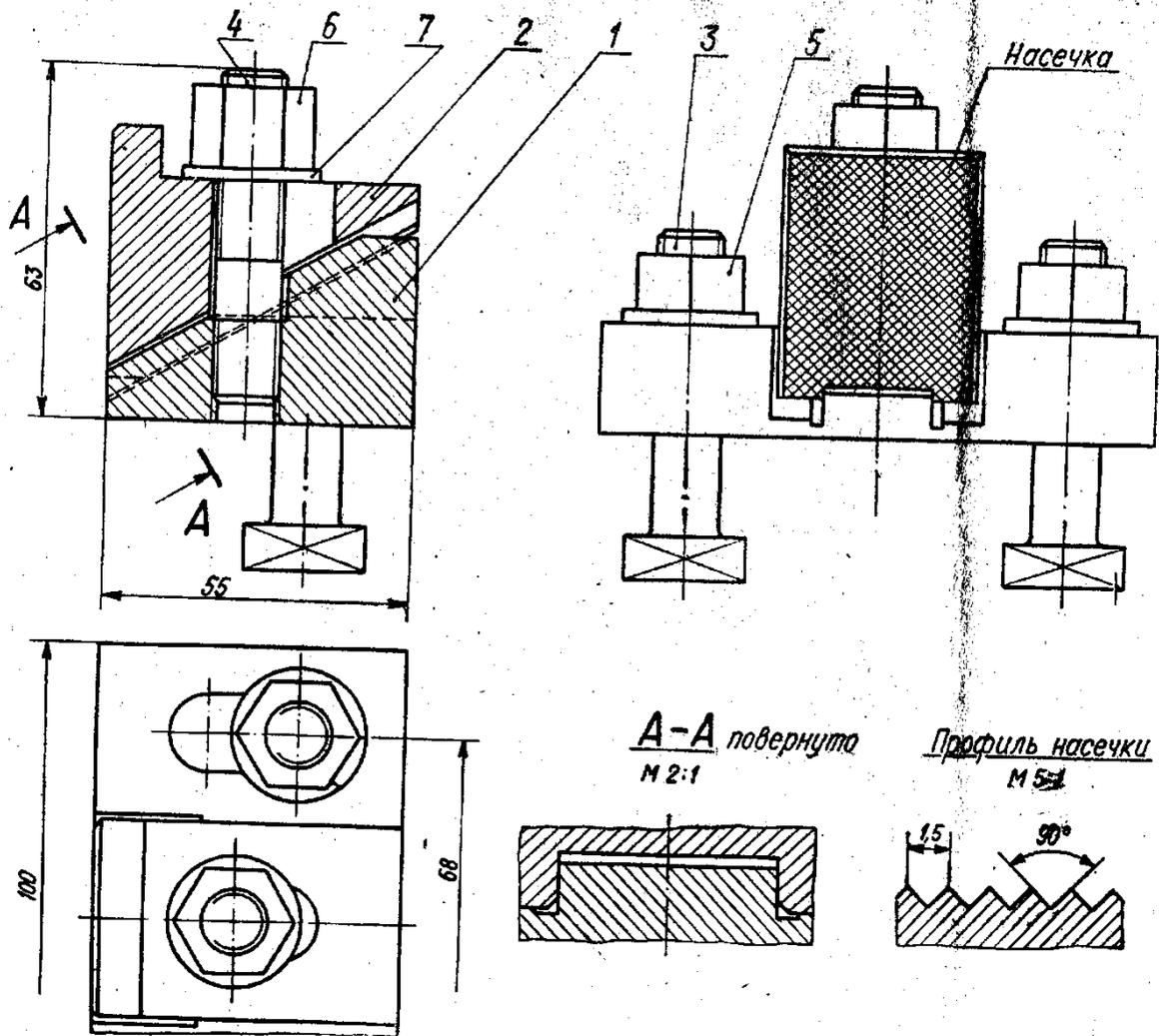
4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки М16, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 70 мм, размер под ключ 24мм

5.. Постройте эскиз звездочки для втулочной цепной передачи.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по

нему создайте спецификацию изделия.

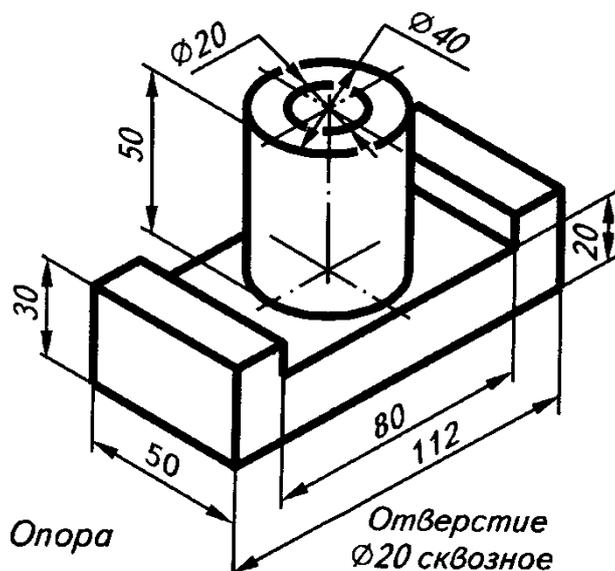


**Зажим клиновой XX-XX.10.329.00**

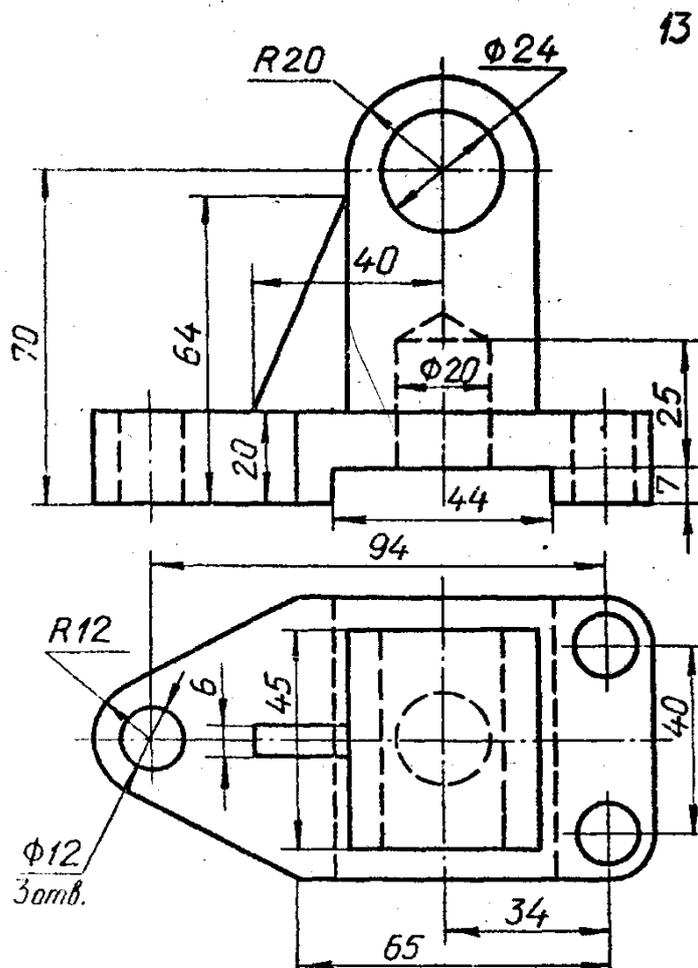
1. Корпус – 1.
2. Клин – 1.
3. Болт 1002-2521 ГОСТ 13152-67 – 2.
4. Шпилька АМ12х45 (15/34) ГОСТ 11765-66 – 1.
5. Гайка М12 ГОСТ 5927-70 – 2.
6. Гайка М12 ГОСТ 5931-70 – 1.
7. Шайба 12 ГОСТ 11371-68 – 3.

Вариант № 13

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив не достающий вид.



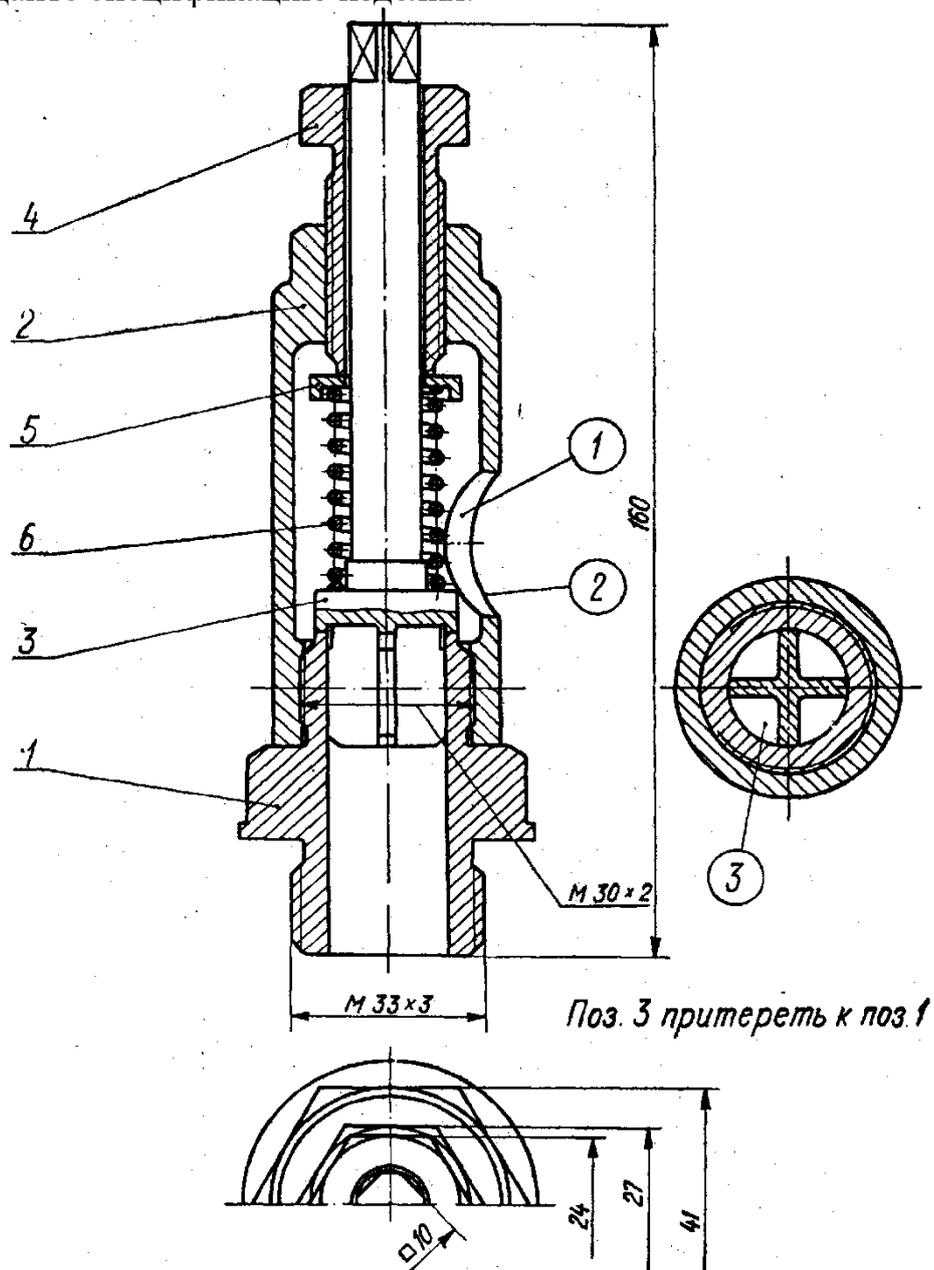
3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М24, толщины скрепляемых деталей равны 20 мм, и 40 мм; размер под ключ 36мм

5. Постройте эскиз зубчатого прямозубого цилиндрического колеса.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

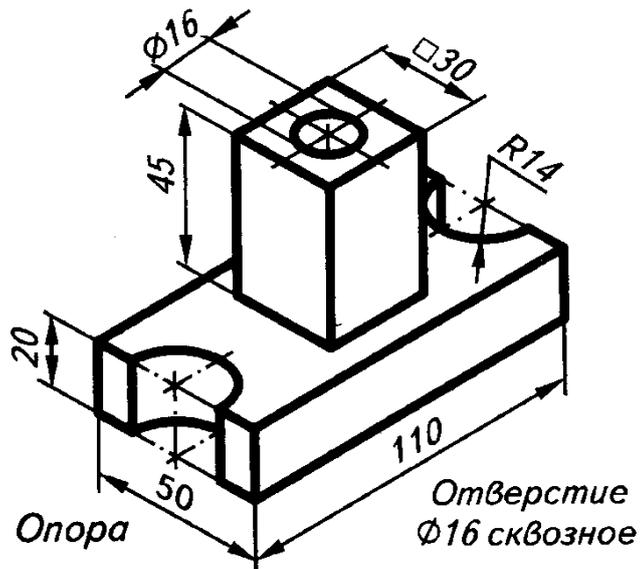


*Тиски трубные ХХ-ХХ.10.326.00*

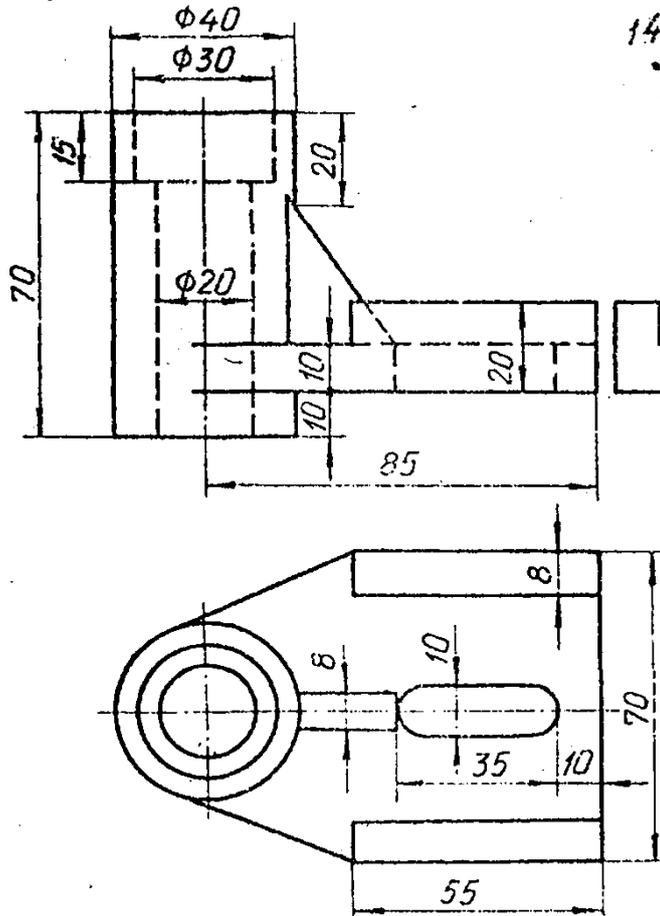
- 1. Корпус – 1.
- 2. Крышка – 1.
- 3. Шток клапан – 1.
- 4. Направляющая – 1.
- 5. Опора пружины – 1.
- 6. Пружина – 1.

Вариант № 14

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив не достающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

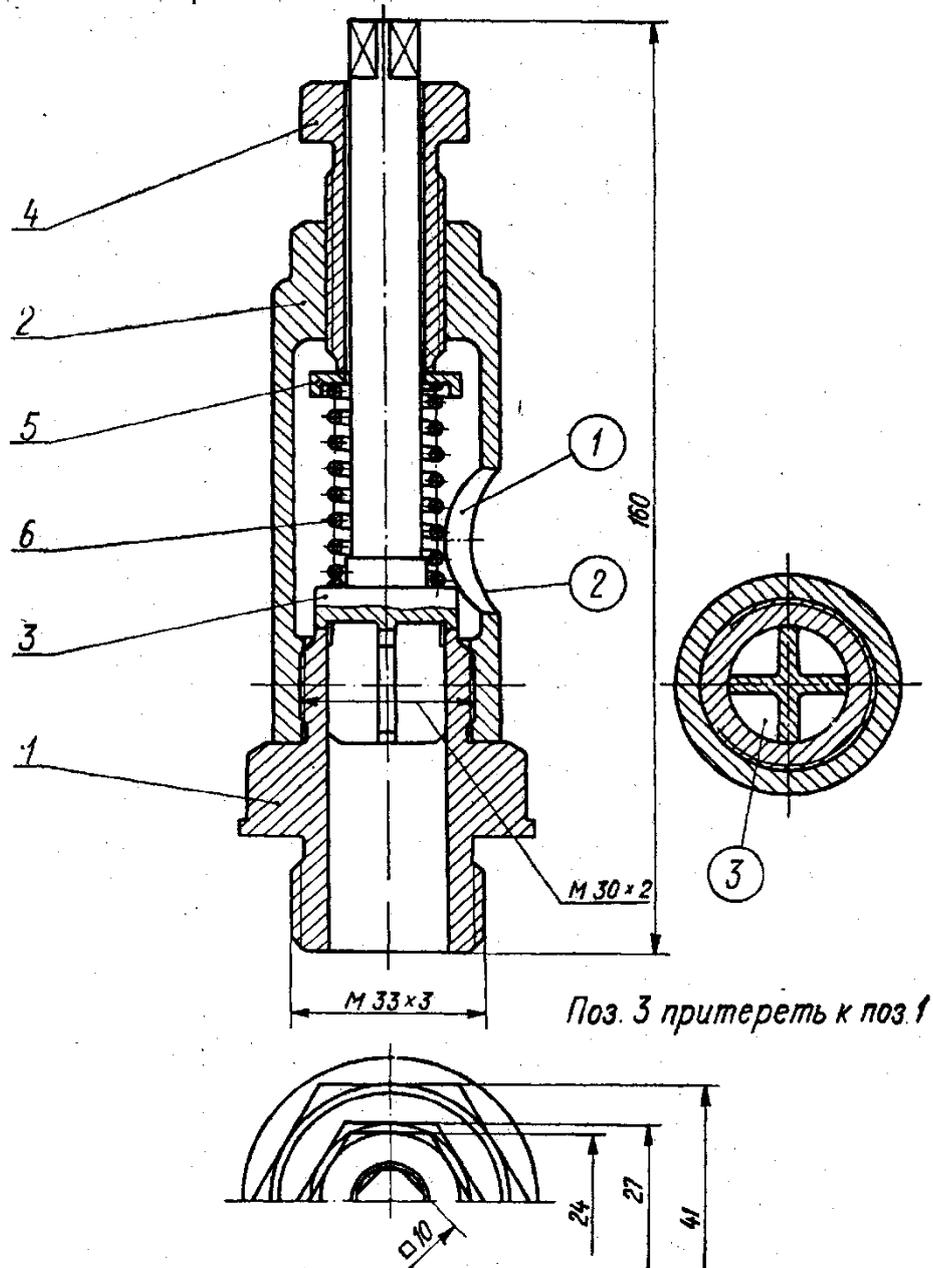
4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М16, толщины скрепляемых деталей равны 15 мм, и 60 мм; размер под ключ 24мм

5. Постройте кинематическую схему механической привода ленточного

транспортера, состоящего из электродвигателя, муфты, редуктора и цепной передачи.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

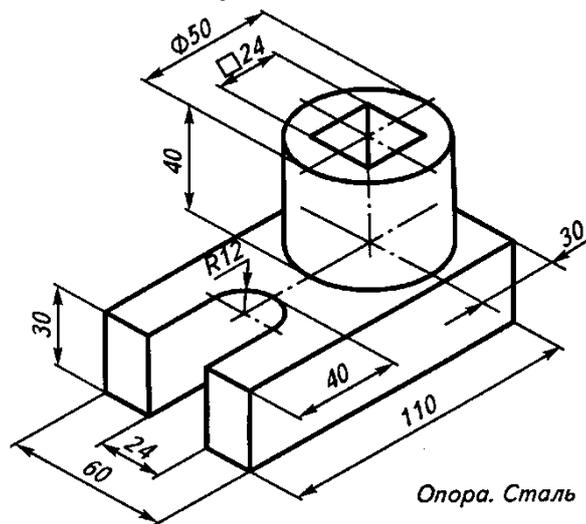


*Тиски трубные XX-XX.10.326.00*

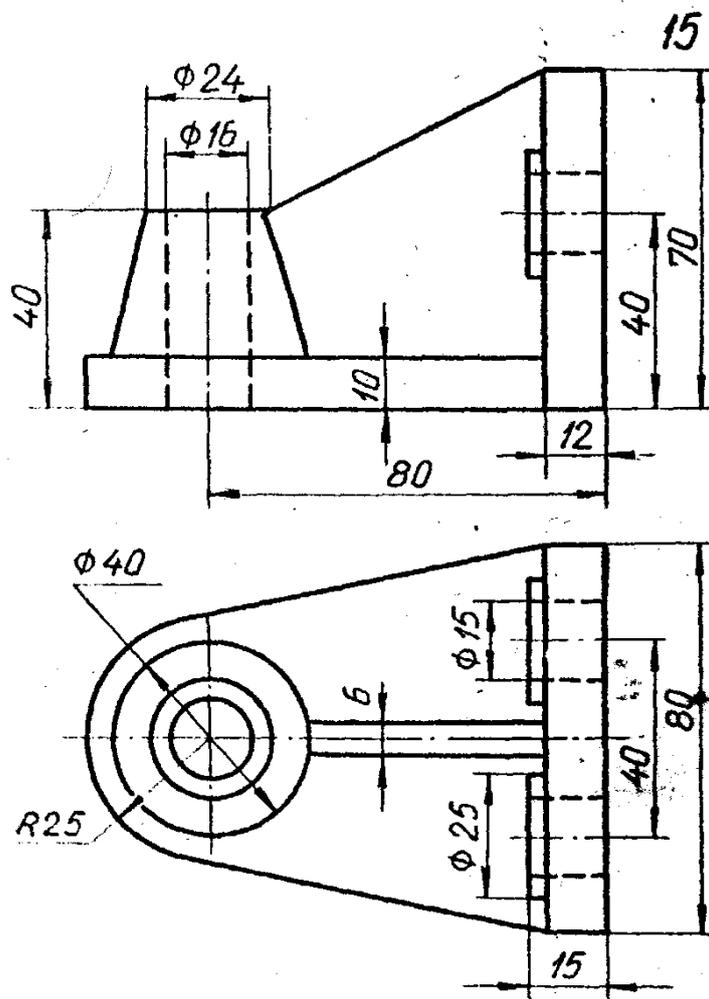
- 1. Корпус – 1.
- 2. Крышка – 1.
- 3. Шток клапан – 1.
- 4. Направляющая – 1.
- 5. Опора пружины – 1.
- 6. Пружина – 1.

Вариант № 15

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив не достающий вид.



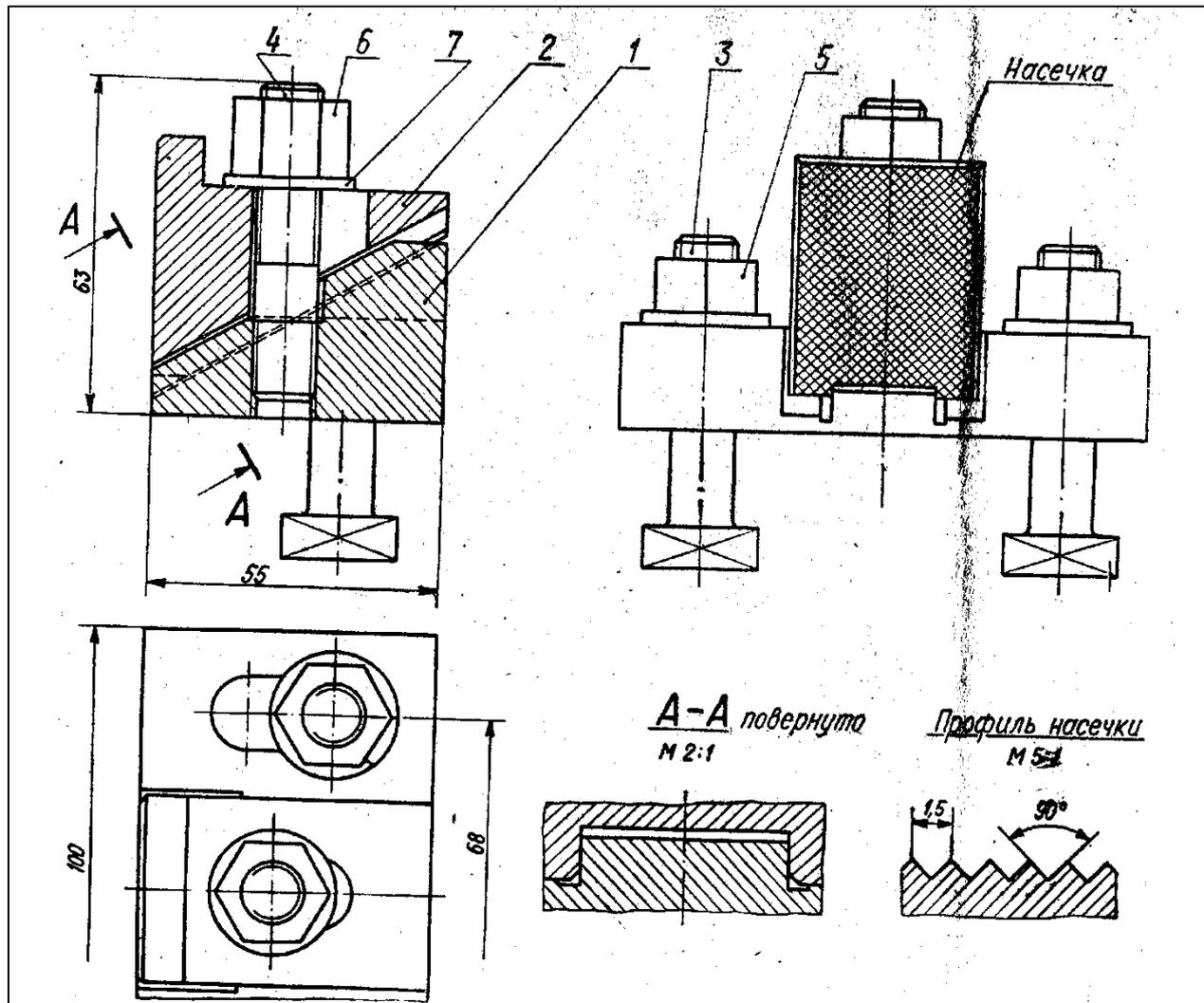
3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки М12, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 10 мм, размер под ключ 19мм

5. Постройте схему вала и укажите основные его элементы.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

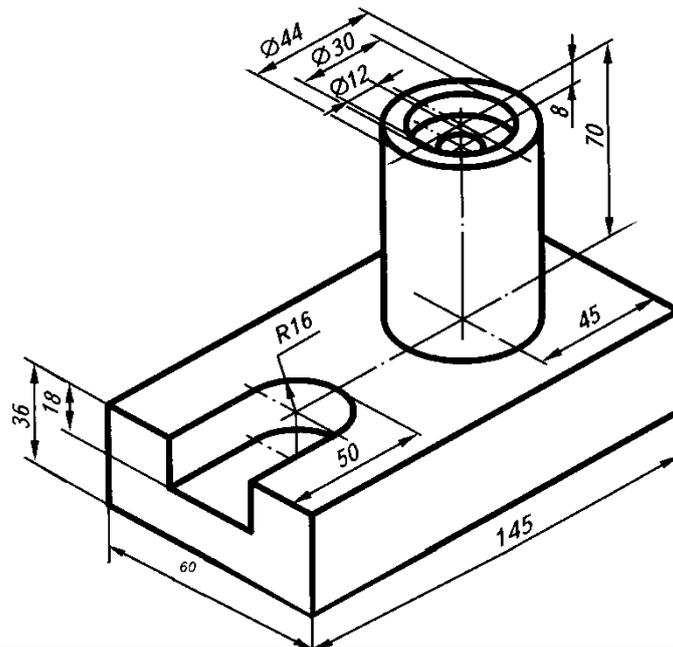


**Зажим клиновой XX-XX.10.329.00**

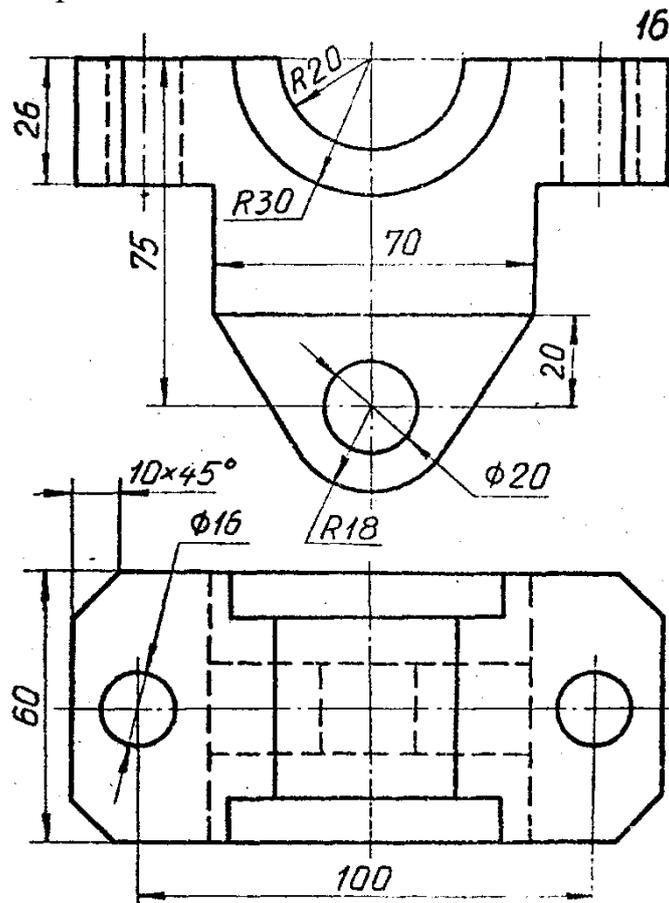
- 1. Корпус – 1.**
- 2. Клин – 1.**
- 3. Болт 1002-2521 ГОСТ 13152-67 – 2.**
- 4. Шпилька АМ12х45 (15/34) ГОСТ 11765-66 – 1.**
- 5. Гайка М12 ГОСТ 5927-70 – 2.**
- 6. Гайка М12 ГОСТ 5931-70 – 1.**
- 7. Шайба 12 ГОСТ 11371-68 – 3.**

Вариант № 16

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив не достающий вид.



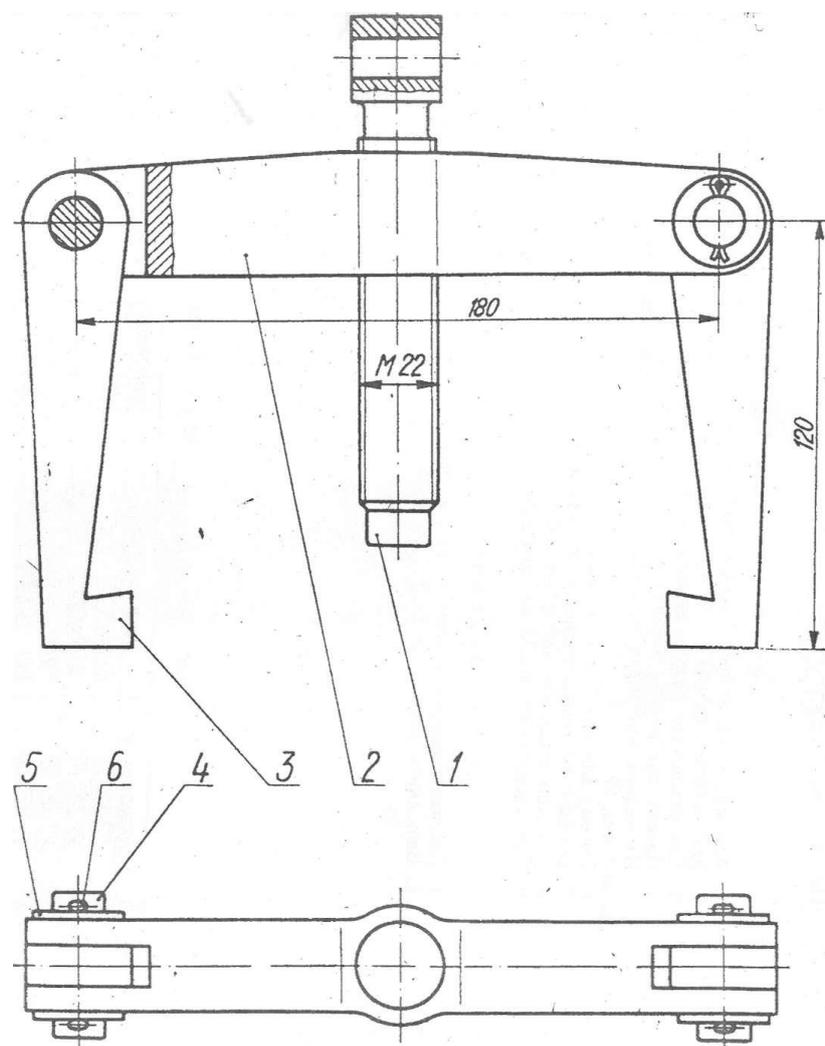
3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки М12, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 20 мм, размер под ключ 19мм

5. Постройте эскиз шкива для 2-х ремней клиноременной передачи.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

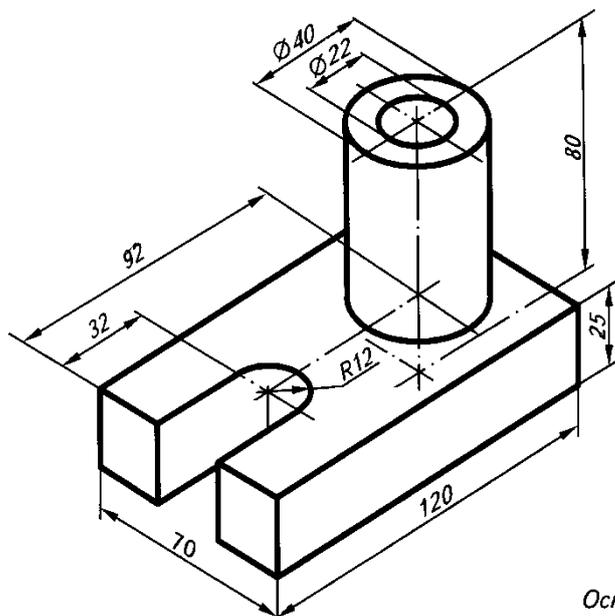


**Съемник XX-XX.115.322.00**

- 1. Винт – 1.**
- 2. Траверса – 1.**
- 3. Лапа – 2.**
- 4. Ось – 2.**
- 5. Шайба 16-005 ГОСТ 10450-68 – 4.**
- 6. Шплинт 3x25 ГОСТ 397-66 – 4.**

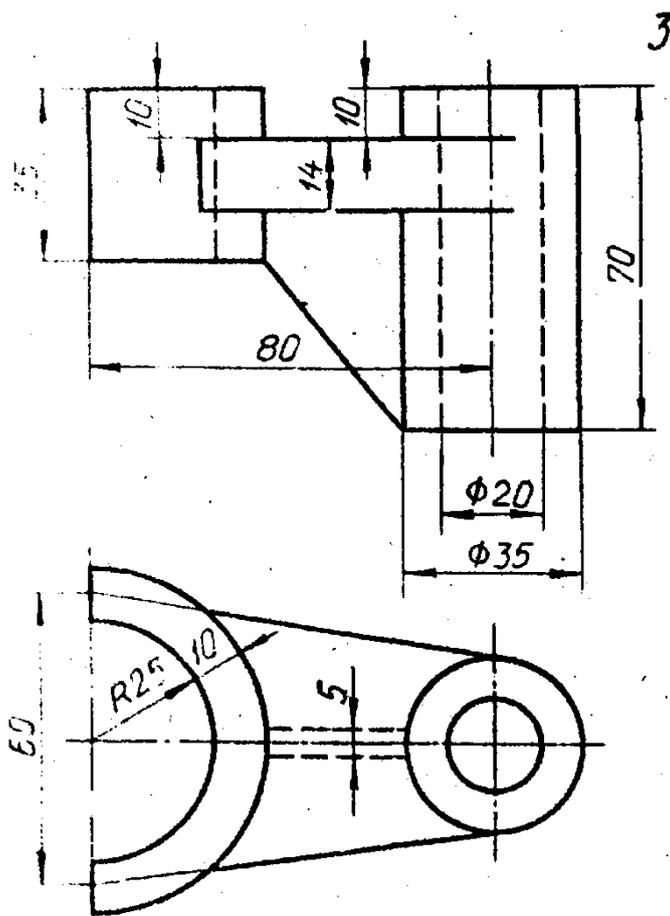
Вариант № 17

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



Основание.

2. Постройте весь чертеж детали, добавив недостающий вид.



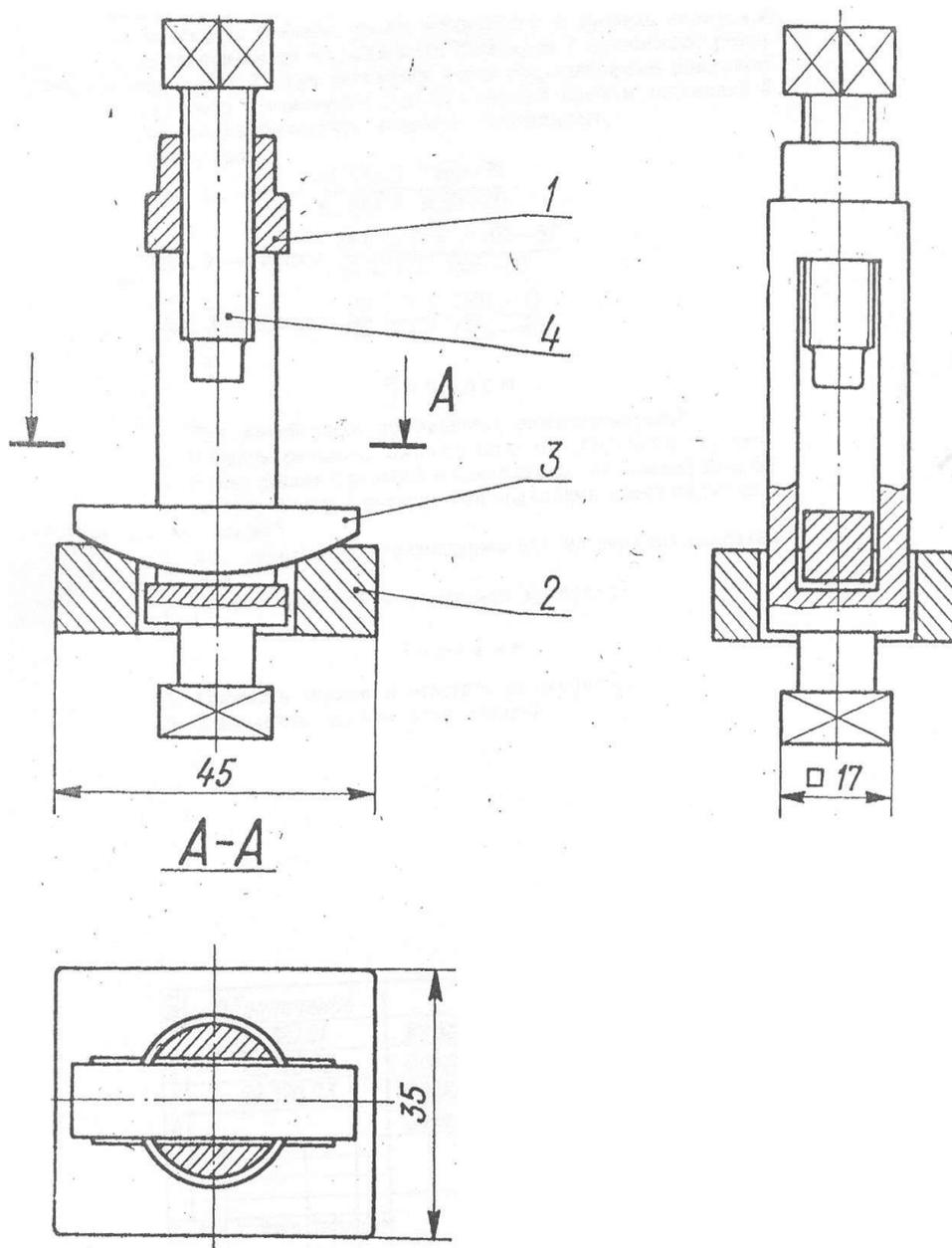
3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М16, толщины скрепляемых деталей равны 15 мм, и 70 мм; размер под ключ 24мм

5. Постройте эскиз звездочки для втулочной цепной передачи.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3. И по нему создайте спецификацию изделия.

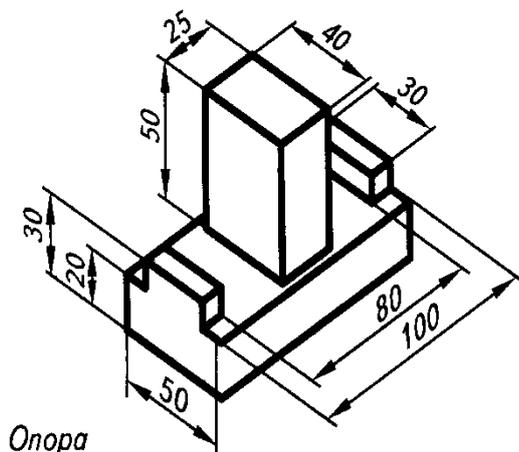


**Резцедержатель ХХ-ХХ.114.320.00**

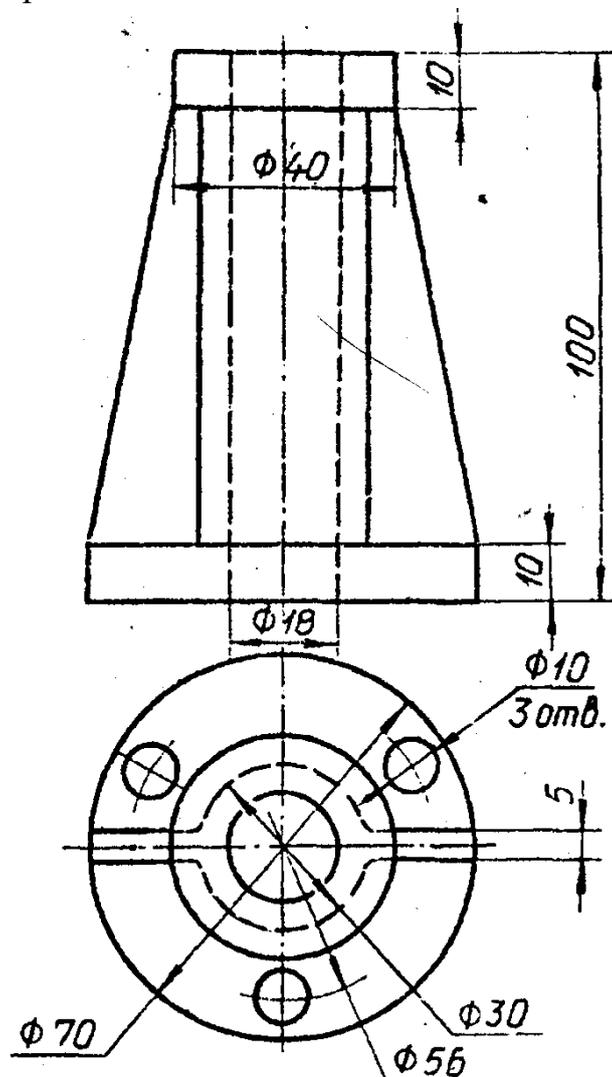
- 1. Корпус – 1.**
- 2. Основание – 1.**
- 3. Подкладка – 1.**
- 4. Винт М20х75-109 ГОСТ 1482-64 - 1.**

Вариант № 18

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив не достающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

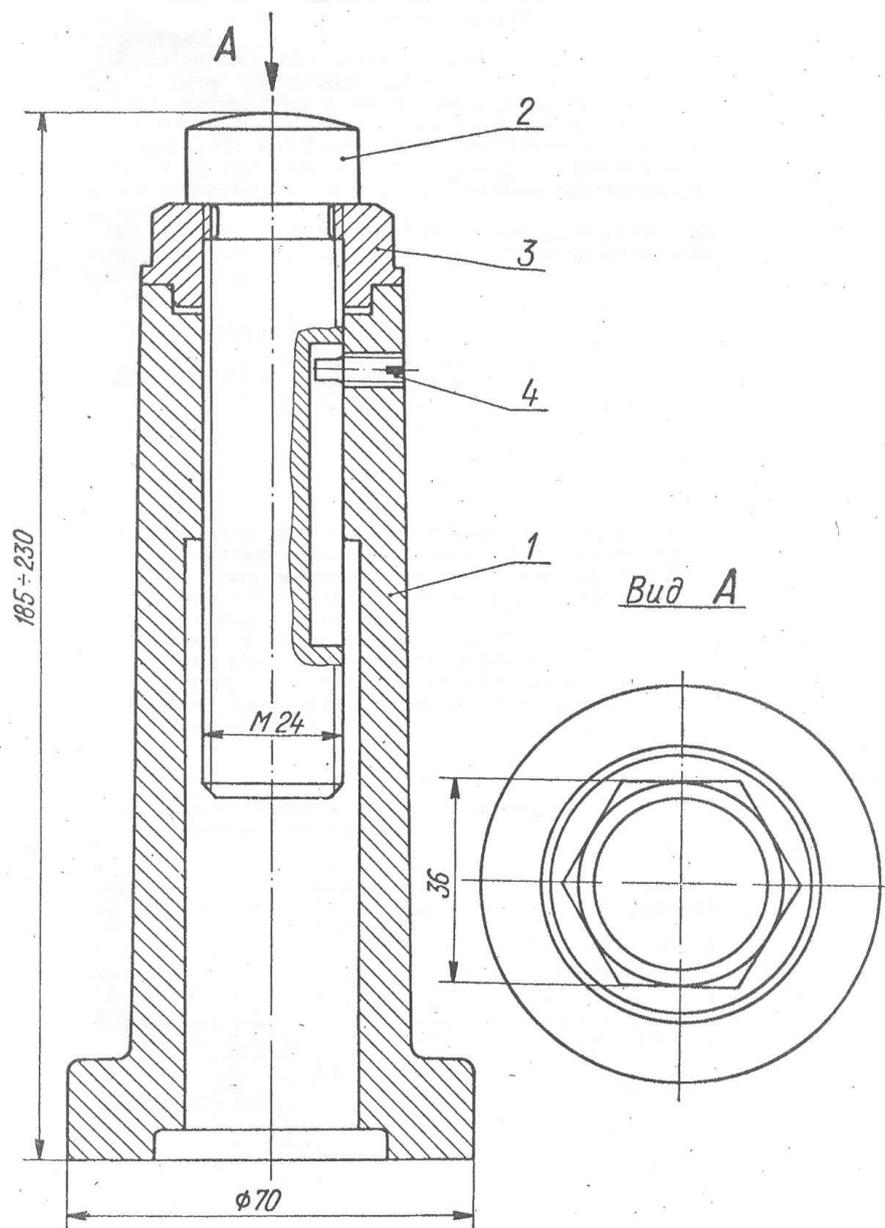
4. Постройте болтовое соединение

Диаметр резьбы болта М20, толщины скрепляемых деталей равны 20 мм, и 90 мм; размер под ключ 30мм

5. Постройте эскиз зубчатого прямозубого цилиндрического колеса.

6. По заданному рисунку построьте сборочный чертеж в формате А3.. И по

нему создайте спецификацию изделия.

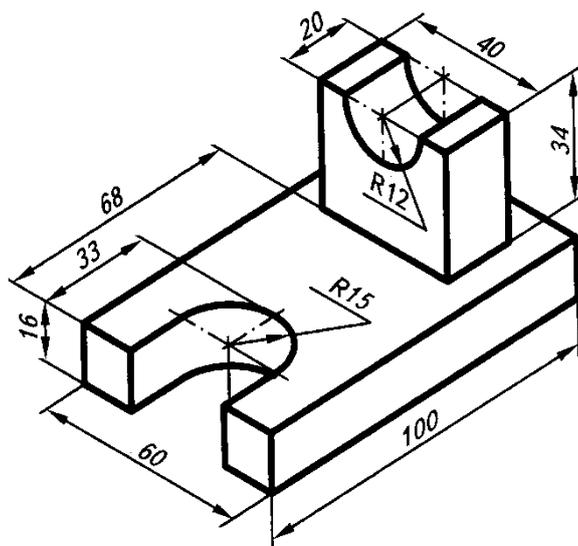


**Подпорка винтовая XX-XX.113.317.00**

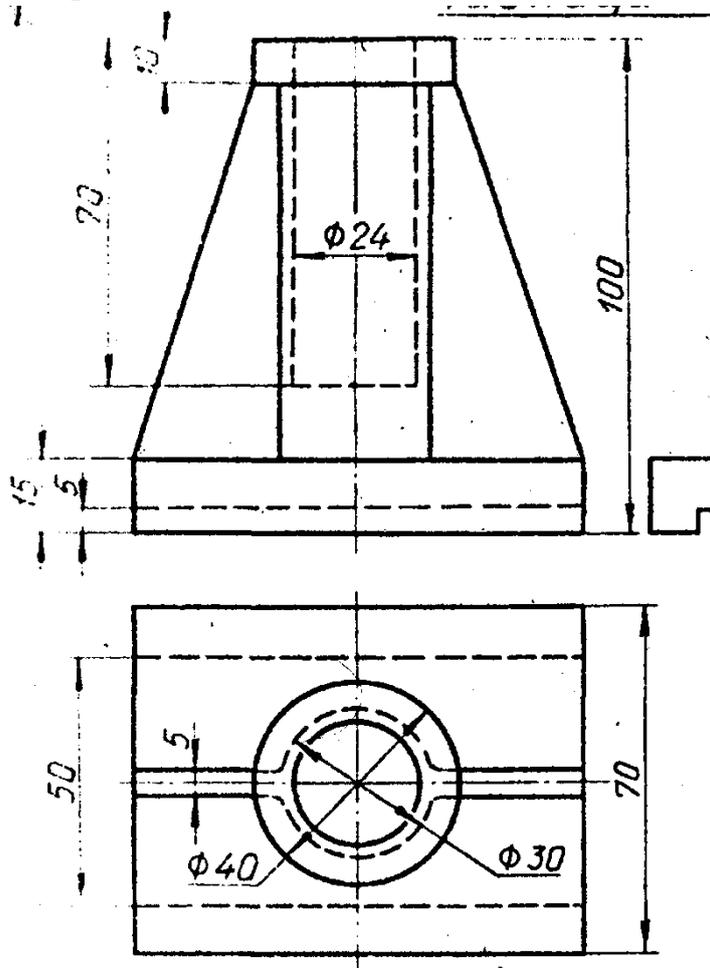
- 1. Корпус – 1.**
- 2. Винт – 1.**
- 3. Гайка – 1.**
- 4. Винт М6х12 ГОСТ 1477-64 - 1.**

Вариант № 19

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте изометрический вид

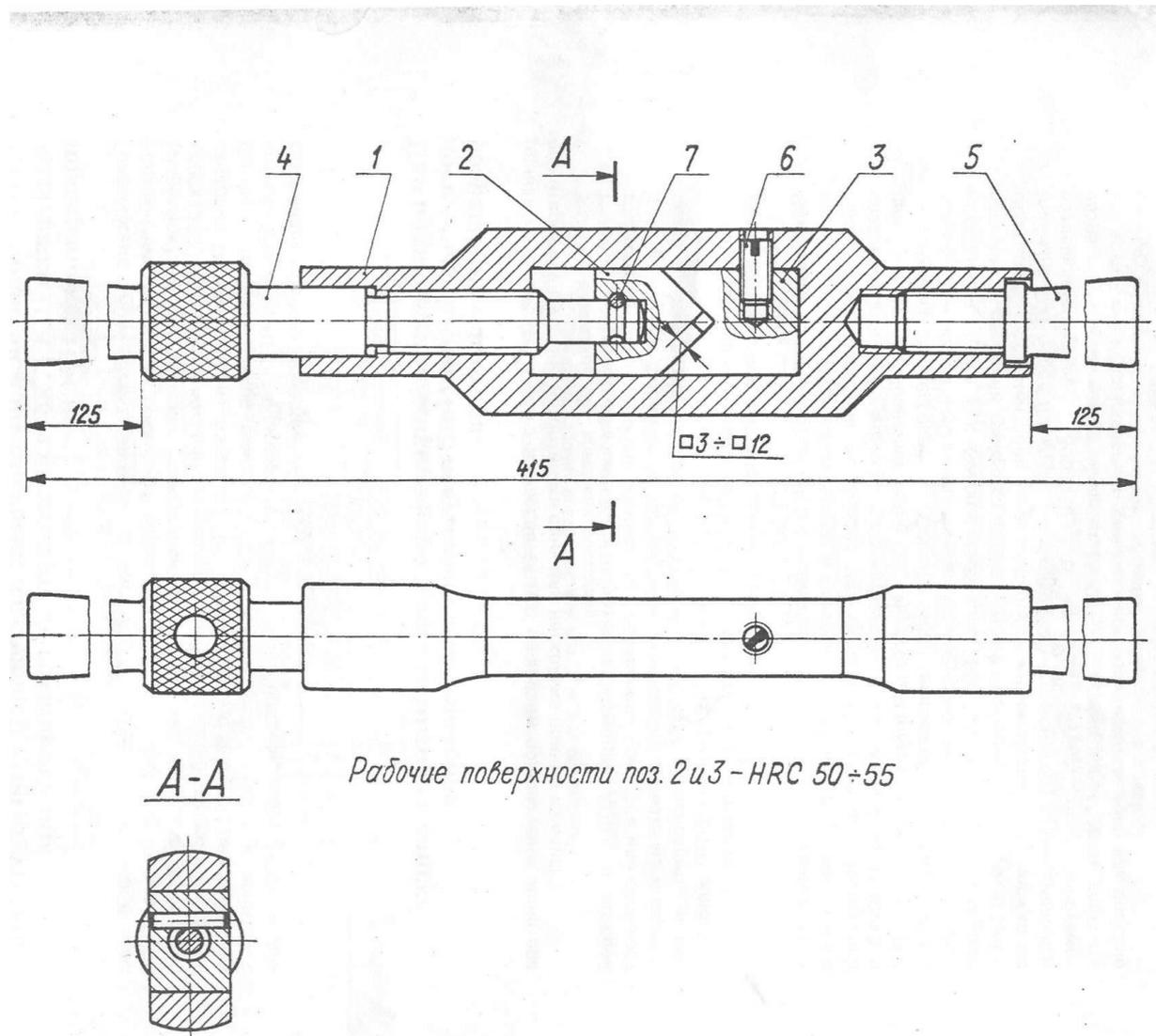
4. Постройте шпилечное соединение.

Диаметр резьбы шпильки M12, толщина скрепляемой детали с корпусом равна  $B=30$  мм, размер под ключ  $S=19$  мм

5. Постройте кинематическую схему механической привода ленточного транспортера, состоящего из электродвигателя, муфты, редуктора и цепной

передат.

6. По заданному рисунку постройте сборочный чертеж в формате А3.. И по нему создайте спецификацию изделия.

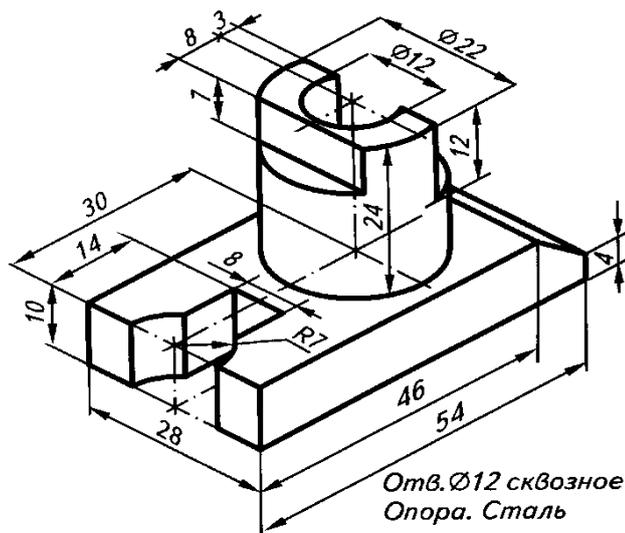


### Вороток раздвижной XX-XX.112.316.00

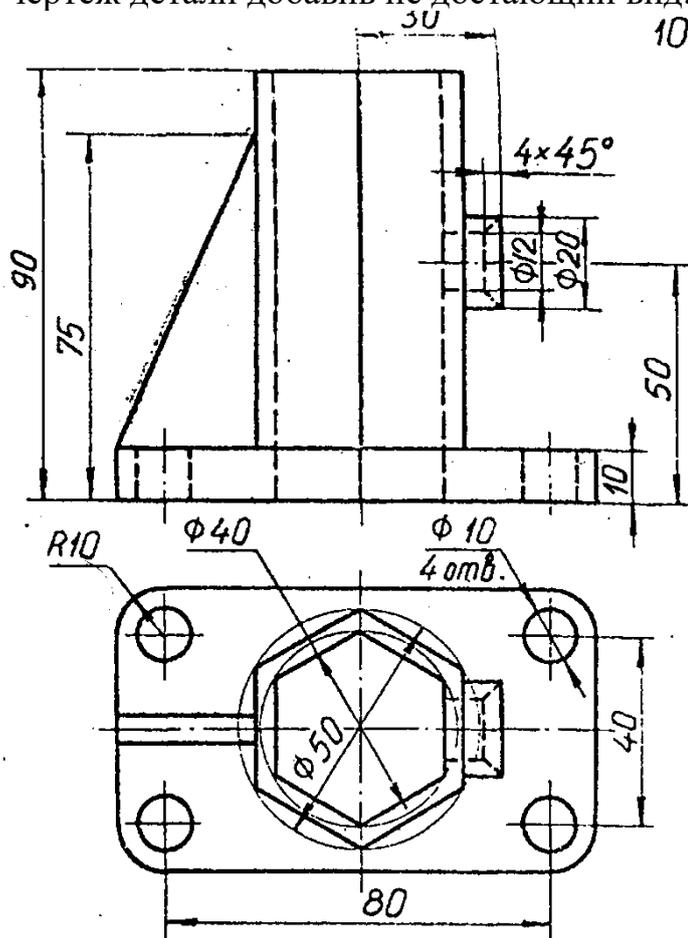
1. Корпус – 1.
2. Призма подвижная – 1.
3. Призма неподвижная – 1.
4. Рукоятка зажимная – 1.
5. Рукоятка неподвижная
6. Винт М6х12-055 ГОСТ 1477-64 -1.
7. Штифт цилиндрический 3Сзх15 ГОСТ 397-66 - 1.

Вариант № 20

1. Постройте чертеж детали, изображенной в виде аксонометрии.



2. Постройте весь чертеж детали добавив недостающий вид.



3. По чертежу пункта 2 постройте диметрический вид

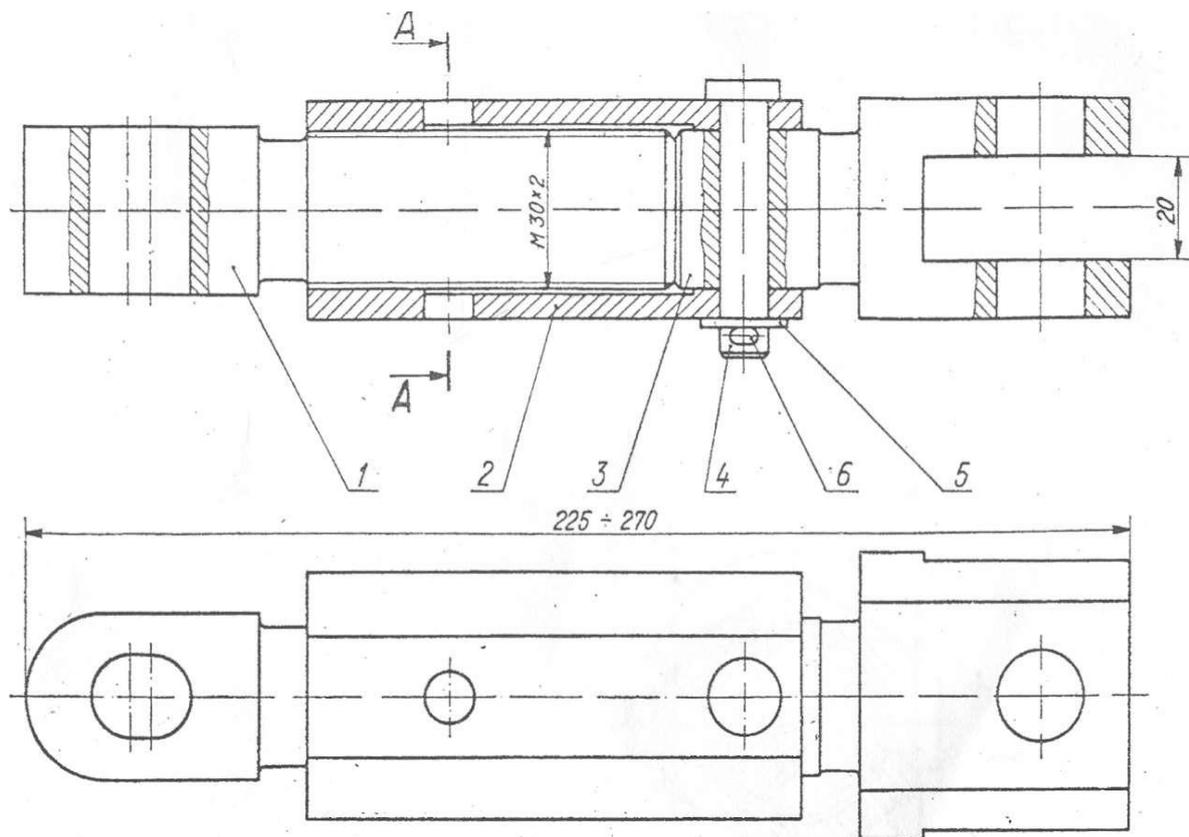
4. Постройте шпилечное соединение

Диаметр резьбы шпильки М16, толщина скрепляемой детали с корпусом равна 40 мм, размер под ключ 24мм

5. Постройте схему вала и укажите основные его элементы.

6. По заданному рисунку построьте сборочный чертеж в формате А3.. И по

нему создайте спецификацию изделия.



**Серьга подвесная XX-XX.111.323.00**

1. Винт – 1.
2. Гайка – 1.
3. Проушина – 1.
4. Палец – 1.
5. Шайба 10 ГОСТ 10450-68 -1.
6. Шплинт 2,5x14 ГОСТ 397-66 - 1.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Компьютерная инженерная графика» являются две текущие аттестации в виде тестов и заключительная аттестация в виде экзамена в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно учебному плану	тестирование	ПК-2 ПК-6	10-15 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 85%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Согласно учебному плану	тестирование	ПК-2 ПК-6	10-15 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки: «Отлично»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Хорошо»: • знание основных
Согласно учебному плану	Экзамен	ПК-2 ПК-6	3 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 10-20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Хорошо»: • знание основных

					<p>понятий предмета;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответы на вопросы билета</li> <li>• неправильно решено практическое задание</li> </ul> <p><b>«Удовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание умения использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> </ul> <p><b>«Неудовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

					практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

### **Типовые вопросы, выносимые на экзамен по компьютерной графике**

1. Основные функциональные возможности современных графических систем.
2. Интерфейс системы AutoCAD.
3. Какие команды AutoCAD относятся к командам управления экраном?
4. Какова структура команд AutoCAD?
5. Как осуществляется ввод координат в системе AutoCAD?
6. Что называется мировой и пользовательской системой координат в системе AutoCAD.
7. Что называется привязкой координат? Что называется объектной привязкой?
8. Что называется полярным и ортогональным режимом построений в системе AutoCAD.?
9. Как осуществляется настройка режимов построений: шаг, сетка?
10. Как осуществляется выбор объектов в системе AutoCAD.?
11. Как осуществляется настройка рабочей среды и создание шаблона?
12. Как осуществляется организация информации с помощью слоев в системе AutoCAD.?
13. Как устанавливается цвет, тип, толщина линии примитива?
14. Перечислите двухмерные графические примитивы в системе AutoCAD.
15. Как осуществляется создание и вставка блока в системе AutoCAD? Для чего «блоки» применяются в системе AutoCAD.?
16. Как осуществляется создание текстовых стилей, нанесение надписей?
17. Как осуществляется нанесение штриховки в системе AutoCAD? Как осуществляется редактирование штриховки?
18. Как осуществляется нанесение размеров в системе AutoCAD?
19. Как осуществляется редактирование размеров в системе AutoCAD?
20. Как осуществляется создание размерного стиля?
21. Что называется именованным видом в системе AutoCAD.?
22. Что называется неперекрывающимся видовым экраном?
23. Как осуществляется создание неперекрывающихся видовых экранов в системе AutoCAD?
24. Как осуществляется вывод графической информации на печать в системе AutoCAD?
25. Постройте в системе AutoCAD аксонометрическое изображение детали.
26. Что называется плавающим видовым экраном в системе AutoCAD?

27. Как осуществляется масштабирование видового экрана?
28. Как осуществляется выбор формата в системе AutoCAD?
29. Как осуществляется вставка рамки и основной надписи?

К экзамену представляются чертежи, сделанные в электронном виде в системе AutoCAD - выполненные на практических занятиях;

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

***ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ***

***ФАКУЛЬТЕТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 27.03.04 Управление в технических системах

**Профиль:** Информационные системы и средства управления  
технологическими процессами

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

## 1. Общие положения

Выпускник по направлению 27.03.04 Управление в технических системах (квалификация «Бакалавр») должен быть подготовлен к профессиональной деятельности, обеспечивающей рациональное управление производством с учетом отраслевой специфики, техники и технологий.

Обеспечение требуемого уровня качества изделий осуществляется на всех этапах его жизненного цикла. Поэтому вопрос обеспечения качества является ключевым элементом при обосновании и выборе основных технических характеристик и параметров изделия уже на этапах его конструирования.

Чертежный метод проектирования - конструирование это одна из самых творческих сфер умственной деятельности человека. Велика ответственность специалистов, причастных к процессу проектирования и производства изделий и технических систем за их будущее качество. Качество создаваемого изделия или технической системы, прежде всего, обеспечивается качеством выпускаемой технической документации. Поэтому специалистам в области управления в технических системах необходимо уметь читать схемы и чертежи деталей, узлов, сборочных единиц конструкций и технических систем. Это умение можно приобрести только на основе знания комплекса международных стандартов, определяющих правила и положения по разработке и оформлению конструкторской документации, а также овладения практическими навыками применения методов инженерной и компьютерной графики при построении изображения объемного изделия на плоскости чертежа или эскиза.

Таким образом, курс «Компьютерная графика» обеспечивает студента минимумом фундаментальных знаний, на базе которых он сможет успешно изучить общие профессиональные и специальные дисциплины учебного плана, а также овладеть новыми знаниями при геометрическом моделировании. Занятия по компьютерной графике развивают способность к пространственному представлению, что особенно важно для эффективного использования современных технических средств на базе вычислительной техники при машинном проектировании технических изделий и технологии их изготовления. Это умение можно приобрести только на основе овладения практическими навыками применения методов компьютерной графики при построении изображения изделия с использованием современных программных средств таких как AutoCAD.

Целью изучения дисциплины «Компьютерная графика» является базовая инженерная подготовка студента: по конструктивно-геометрическому мышлению, на основе графических моделей пространственных форм, а также составления конструкторской документации с применением программных средств.

**Основными задачами дисциплины являются:**

- изучение приемов анализа и синтеза геометрических форм простых деталей при их изображении и по их изображению на чертеже;

- изучение основ моделирования с использованием графического пакета AutoCAD.

- развитие у студентов навыков выполнения технических чертежей различного назначения на основе 2D и 3D моделирования с использованием графического пакета AutoCAD.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Интерфейс графического редактора AutoCAD.**

Запуск программы.

Установки файлов чертежей.

Работа со справочной системой AutoCAD.

Средства организации чертежа.

Ввод команд. Ввод данных.

Выбор объектов в системе AutoCAD.

Команды рисования и редактирования.

Пользовательский интерфейс.

Панель «Быстрый доступ».

Лента. Вкладки файлов.

Рабочее пространство.

Палитры. Командная строка.

Вкладки «Модель» и «Лист». Строка состояния.

Зуммирование и паноромирование.

Панели инструментов.

Создание и сохранение чертежа.

Параметры интерфейса.

Продолжительность занятия - 2 ч.

### Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Геометрические построения на плоскости**

Построение прямоугольника

**Команда прямоугольник (Rectangle)**

**Назначение:** используется для вычерчивания прямоугольников.

**Вызов команды:**

- *Командная строка:* **Rectangle (R)**
- *Выпадающее меню:* **Draw > Rectangle** (см. рис. 5.1)
- *Инструментальная панель:* **Draw > кнопка** 

В ответ на команду система выдает первый запрос:

*Specify first point:* (Задайте первую точку):

- ввести координаты первой точки прямоугольника (нижнего левого угла);

- указать местоположение первой точки прямоугольника на экране монитора с помощью мыши и графического курсора;
- нажать клавишу ENTER для окончания работы с командой первого запроса.

Второй запрос системы:

*Specify next point or [Undo]:* (Задайте следующую вторую точку прямоугольника или [отмена])

Деление отрезков прямых и углов;

Перпендикуляр к прямой линии;

Построение заданного угла;

Деление окружности на равные части;

Построение правильных многоугольников;

Спрявление окружности и ее дуги, сопряжения;

Построение касательных;

Построение циркульных и лекальных (сплайн) кривых.

Продолжительность занятия– 4 ч.

### **Практическое занятие 3.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Основные виды изображений деталей на основе 2D моделирования в системе AutoCAD.**

Принципы расположения чертежа в окне модели;

Метод проекций.

Центральные проекции и их основные свойства.

Параллельные проекции и их основные свойства.

Прямоугольное (ортогональное) проецирование.

Основные виды чертежа изделия.

Вспомогательные виды: дополнительный, местный и развернутый виды изображения изделия.

Разрезы (горизонтальные, фронтальные, профильные, ступенчатые, наклонные).

Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения.

Правила нанесения размеров на чертежах;

Продолжительность занятия– 4 ч.

### **Практическое занятие 4.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Черчение по координатам. Команды отрезок, окружность, дуга, эллипс.**

Значение координат в системе AutoCAD;

Правила построения ломаного разреза;

Особенности обозначения линии сечения на видах при построении ломаных разрезов;

Построение прямых

**Команда LINE (примитив отрезок)**

**Назначение:** используется для вычерчивания отрезков прямых линий.

**Вызов команды:**

▪ *Командная строка:* **LINE (L)**

▪ *Выпадающее меню:* **Draw > LINE** (см. рис. 5.1)

*Инструментальная панель:* **Draw >**  кнопка

Построение окружности

**Команда круг или окружность (Circle)**

Построение дуги

**Команда дуга (Arc)**

Варианты построения дуги со следующими определенными опциями.

- 1) стандартное построение по 3 точкам
- 2) первой точкой мы указываем начало дуги, второй центр окружности по которой идет дуга, и третьей мы указываем точку, которой дуга заканчивается
- 3) начало дуги, затем центр окружности, в конце мы указываем угол дуги
- 4) начало дуги, центр окружности, затем длину хорды (длина хорды может превышать расстояние от начальной точки дуги до центра окружности не больше чем в 2 раза)
- 5) указать начало дуги, затем точку окончания дуги и угол дуги
- 6) начало дуги, точку окончания дуги, касательную к дуге
- 7) начало, точка окончания, радиус окружности по которой чертится дуга
- 8) сначала указать центр окружности, затем начало дуги, точку окончания дуги
- 9) центр окружности, начало дуги, угол дуги
- 10) центр окружности, начало дуги, длину хорды
- 11) этот пункт меню позволяет продолжить последнюю нарисованную дугу

*Инструментальная панель:* **Draw >** кнопка 

(стандартное построение дуги по трем точкам).

Продолжительность занятия – 4 ч.

## **Практическое занятие 5.**

*Вид практического занятия:* смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Команды редактирования и работа с ручками. Команды перенести, копировать, повернуть, масштаб и зеркало в системе AutoCAD.».**

Команда «Удлинить».

Команда «Увеличить».

Команда «Подобие».

Черчение окружностей.

Команда «Центр, диаметр».

Команда «Продолжить».

Команда «Кольцо».  
Команда перенести  
Команда копировать  
Команда повернуть  
Команда масштаб  
Команда зеркало.  
Продолжительность занятия– 4 ч.

### **Практическое занятие 6**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия: **Объектное отслеживание.***

#### **Слои и свойства объектов в системе AutoCAD.**

Параметры режима «Объектное отслеживание».  
Привязка «Точка отслеживания».  
Команда «Растянуть».  
Создание массивов.  
Команда «Расчленить».  
Команда «Сопряжение».  
Команда «Фаска».  
Основные свойства объектов.  
Слои и их свойства.  
Оформление объектов слоя.  
Порядок прорисовки.  
Маскировка.  
Продолжительность занятия– 4 ч.

### **Практическое занятие 7.**

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия: **Создание и редактирование текста. Размеры. Полилинии, сплайны и штриховка в системе AutoCAD.***

Создание однострочного текста. Редактирование однострочного текста.  
Создание и редактирование многострочного текста.  
Текстовые стили. Создание текстовых стилей.  
Команды создания размеров.  
Размер «Базовый». Размер «Цепь». Размер «Допуск».  
Инструменты управления размерами.  
Смещение размеров.  
Разрыв размера.  
Команда «Контроль» добавляет или удаляет рамки с контрольными данными для выбранного размера.  
Стили мультивыноски.  
Изображение полилинии и сплайна на чертежах.  
Команда «Многоугольник».  
Нанесение штриховки на разрезах и сечениях.  
Продолжительность занятия– 4 ч.

## Тема 8.

### Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Построение рабочих чертежей деталей в системе AutoCAD.**

Правила выполнения чертежей.

Измерительный инструмент.

Правила оформления чертежей.

Продолжительность занятия– 4 ч.

### Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Группы, блоки и внешние ссылки в системе AutoCAD.**

Правила и приёмы построения основных примитивов чертежа в среде AutoCAD.

Способы задания параметров объектов в среде AutoCAD.

Основные приёмы редактирования имеющихся на чертеже объектов.

Выполнение чертежа детали в среде AutoCAD в соответствии с вариантом задания.

Продолжительность занятия– 4 ч.

## Тема 10.

### Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **Печать чертежей в системе AutoCAD.**

Правила выполнения таблиц в среде AutoCAD.

Выполнение сборочного чертежа и спецификации электрического разъёма в среде AutoCAD.

Оформление печати чертежа.

Продолжительность занятия– 4 ч.

### Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

*Тема и содержание практического занятия:* **АксонOMETрические проекции. Прямоугольный и изометрический режимы в системе AutoCAD.**

Правила создания и редактирования твердотельных моделей объектов в среде AutoCAD.

Построение трехмерной твердотельной модели детали в соответствии с вариантом задания.

Продолжительность занятия– 4 ч.

### Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

**Тема и содержание практического занятия: Построение чертежей на основе трёхмерного моделирования в AutoCAD.**

Использование видовых экранов.  
Пользовательские системы координат.  
Пространственные свойства объектов.  
Особенности построения простейших каркасных моделей.  
Твердотельное моделирование.  
Основные команды и приемы построения и редактирования монолитных тел.  
Редактирование составных частей тел.  
Генерация сечений и разрезов.  
Построение фронтального, горизонтального и профильного видов чертежа на листе печати по 3D модели детали.  
Продолжительность занятия – 6 ч.

**4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование блока (раздела) дисциплины</i>	<i>Виды СРС</i>
<i>1</i>	<i>Модули 1- 12</i>	<i>1. Геометрические построения на плоскости. 2. Построение аксонометрической проекции детали. 3. Выполнение чертежа резьбового соединения. 4. Построение ортогональных проекций детали в среде AutoCAD . 5. Построение трехмерных твердотельных моделей объектов в среде AutoCAD Выполнение домашней графической работы. Решение графических задач и выполнения практических чертежей в AutoCAD .</i>

**5. Указания по проведению контрольных работ**

**5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

**5.2. Требования к содержанию (основной части)**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.
2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать.
3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.
4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).
5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.
6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.
7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению**

Объём контрольной работы – 15 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman 14).

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

3. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с.: ISBN 978-5-9729-0199-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989265> (дата обращения: 27.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания: Учебное пособие / Чекмарев А.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 78 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС)ISBN 978-5-16-011474-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/526915> (дата обращения: 27.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

2. Буланже, Г. В. Инженерная графика: Проецирование геометрических тел/Г.В.Буланже, И.А.Гущин, В.А.Гончарова, 3-е изд. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 184 с. ISBN 978-5-905554-86-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502162> (дата обращения: 27.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znaniium.com/>

<http://www.book.ru>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru>

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** *LibreOffice, AutoCad.*

**Информационные справочные системы:**

1. Ресурсы информационно-образовательной среды Университета.
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Компьютерная графика».