



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Инженерная и компьютерная графика»

Учебно-методическое пособие
«Индивидуальные творческие задания»
по дисциплине

**«Инженерная и компьютерная
графика»**

Раздел 4.2. «Инженерная графика»

Авторы
Чердниченко О.П.,
Цорданиди Г.Г.,
Метелькова Н.В.,
Сухомлинова В.В.

Ростов-на-Дону, 2022

Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения по всем техническим направлениям.

Представлены варианты индивидуальных графических заданий по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика». — раздел «Инженерная графика», а также требования к выполняемым чертежам и рекомендации по их оформлению.

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Чередниченко О.П.,
к.т.н., доцент кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Цорданиди Г.Г.,
ст. преподаватель кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Метелькова Н.В.,
ст. преподаватель кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Сухомлинова В.В.





Оглавление

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	4
Графическая работа № 1 «Титульный лист» (формат А4)	5
Графическая работа № 2 «Содержание работ» (формат А4)	6
Графическая работа №4 «Деталь 1-й сл. Аксонометрия»	9
Графическая работа №5 «Деталь 2-й сл. (разрезы сложные, сечение)»	15
Графическая работа № 11. Эскиз детали-отливки «Корпус».....	33
Графические работы № 13-14. «Деталь» – чертёж + аксонометрия (лист 13), «Деталь» – модель + ассоциативный чертёж (лист 14)	36
Графические работы: № 15,16 «Схема кинематическая. Пояснительная записка».....	39
Графическая работа №15 для электротехнических специальностей «Схема электрическая принципиальная».....	42
Вопросы для самоподготовки	46
Список использованных источников.....	47

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Чертёжные принадлежности

Для успешного освоения графических дисциплин обязательно иметь на занятиях: 2 карандаша разной твёрдости, линейку (150-300 мм), угольники с углами по 45°, 30° и 60°, циркуль, белую резинку, тетрадь в клетку (12 листов). Для выполнения графических работ потребуется 15-20 листов ватмана формата А3. Рекомендуется иметь чертёжную доску 400x500 мм, рейсшину, кнопки, транспортир. Желательно на лабораторные работы приносить ноутбук с системой автоматизированного проектирования.

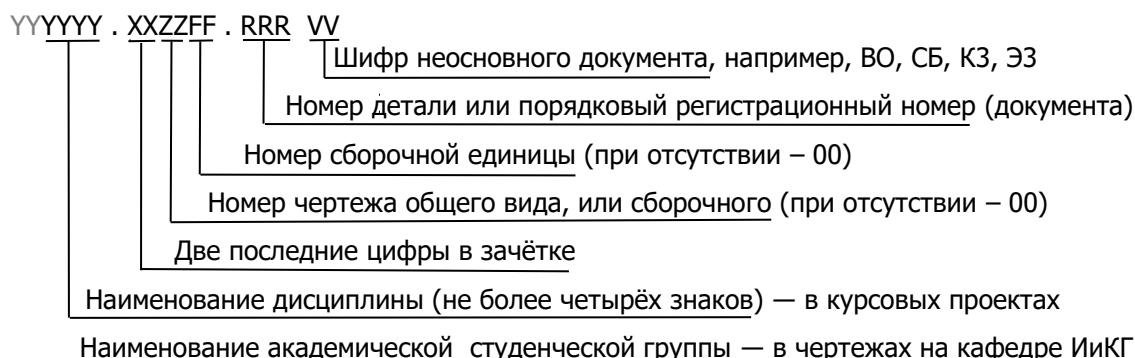
Требования к выполнению и оформлению чертежей

Чертежи должны выполняться самостоятельно, своевременно, качественно и соответствовать стандартам ЕСКД. Графические работы выполняются по вариантам в карандаше на чертёжной бумаге (ватмане) формата А3, А4 и должны соответствовать представленным образцам. Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

На листах вычерчивается рамка чертежа с основной надписью по форме 1 и дополнительной графой для графических документов (графические работы 3-12) и с основной надписью по форме 2 для текстовых документов (графическая работа 2). Графические построения должны выполняться точно, аккуратно, с использованием чертёжных инструментов и карандашей разной твердости. Твёрдые грифели 2Т, Т применять для проведения тонких линий (осевые, выносные, размерные и др.); более мягкие ТМ, М – для обводки контуров геометрических объектов и деталей, рамки чертежа, текста; мягкие 2М – для грифелей циркулей. В качестве сплошной основной линии при обводке изображений рекомендуется принять линию толщиной 0,8...1,0 мм. Линии проекционной связи, выносные, размерные, осевые, невидимого контура и вспомогательные линии построений должны быть в 2...3 раза тоньше основной линии (ГОСТ 2.303—68).

Линии построений следует сохранять на готовых чертежах. Все буквенные и цифровые обозначения должны быть выполнены стандартным шрифтом (ГОСТ 2.304—81). Готовые, проверенные и подписанные преподавателем листы формата А3 складываются до формата А4 и вместе с другими листами брошюруются в альбом, который является допуском к зачёту (смотреть последнюю страницу).

Графические работы, выполняемые студентами на кафедре ИиКГ, рекомендуется обозначать (графа 2 основной надписи и 26 — дополнительная) в соответствии с принятой в ДГТУ на основе ГОСТ 2.201—80, системой обозначения графических документов, для курсовых проектов [1]. Однако, в учебных целях (на кафедре ИиКГ), в начале обозначения документа целесообразно указывать не наименование дисциплины (не более 4-х знаков), а наименование академической студенческой группы, которое будет кодом организации-разработчика. При этом может понадобиться более 4-х знаков. Система обозначений примет вид:



В ГОСТ 2.201-80 отмечено, что обозначение изделия является одновременно обозначением его основного конструкторского документа (чертежа детали, спецификации). Обозначение изделия и его конструкторского документа не должно быть использовано для обозначения другого изделия и конструкторского документа. В этом семестре в учебном процессе используются: набор отдельных деталей, сборочная единица (соединения резьбовые) и изделия, по которым выполняются детализированные чертежи и схемы. Отдельные детали, используемые в проекционном черчении, эскизировании, не входят в состав изделий или сборочных единиц, поэтому в обозначении на чертежах им присваиваются только порядковые регистрационные номера, включая также и текстовые документы. Сборочная единица «Резьбовые соединения», номер которой соответствует номеру варианта задания, входит в изделие № 01. Номера изделий для детализации (кроме 01) определяются по номерам выданных чертежей общего вида или сборочных, а для схем — по номеру варианта, который соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке студента.



Используя, например, исходные данные: — группа СЭ21
— две последние цифры в зачётке 53
— номер изделия 01
— номер сборочной единицы (варианта) $5+3=08$
— шифр сборочного чертежа СБ

— обозначение (в графах 2 и 26) конструкторского документа «Соединения резьбовые. Сборочный чертёж» будет: СЭ21.530108.000 СБ.

По результатам рубежных контролей и результатов защиты индивидуального творческого задания (ИТЗ) формируется оценка зачета по пятибалльной системе. Для проверки полученных знаний разработаны контрольные вопросы (смотреть последнюю страницу).

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 «ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ» (ФОРМАТ А4)

Графические работы 1 и 2 можно делать на компьютере. Надписи выполняют шрифтом типа *GOST*, используя рекомендуемые номера и соблюдая указанные отступы текста от рамки.

<p>≥ 10</p> <p><i>Донской государственный технический университет</i> <i>Кафедра инженерной и компьютерной графики</i></p>	<p>шрифт № 5</p>
<p><i>ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ</i> <i>по дисциплине</i> <i>"Инженерная и компьютерная графика"</i> <i>раздел "Инженерная графика"</i></p>	<p>№ 10 № 7</p>
<p>≥ 5</p> <p><i>Выполнил:</i> <i>Студент гр. _____</i> _____ Фамилия И.О. _____ Подпись, дата</p> <p><i>Вариант _____</i> <i>Количество листов _____</i></p>	<p>≥ 3</p> <p><i>Проверил:</i> <i>Преподаватель</i> _____ Фамилия И.О. _____ Подпись, дата</p> <p>№ 7 № 5 № 2,5</p>
<p><i>Ростов-на-Дону</i> <i>20</i></p> <p>≥ 10</p>	<p>№ 5</p>



Лист «Содержание работ» оформить как текстовый документ в графическом редакторе шрифтом № 5 или 7. Граница текста должна отстоять от рамки документа сверху и снизу на расстоянии не менее 10 мм, слева — не менее 5 мм, справа — не менее 3 мм. Заполнить основную надпись в соответствии с образцом ниже. Содержание работ может уточняться преподавателем.

Перв. примен.		<p>1. <i>Текстовые документы</i></p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 1. Титульный лист*</p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 2. Содержание работ*</p>	≥ 10																																																																											
Справ. №		<p>2. <i>Проекционное черчение</i></p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 3. Деталь 1-й сложн. (разрезы простые)</p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 4. Деталь 1-й сложн. (аксонометрия)</p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 5. Деталь 2-й сл. (разрезы сложные, сечение)*</p>																																																																												
		<p>3. <i>Соединения деталей</i></p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 6,7. Соединения резьбовые. Сб. чертёж, спецификация</p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 8. Соединения резьбовые. Сб. чертёж (модель+ассоциативный чертёж*)</p>	≥ 5																																																																											
		<p>4. <i>Эскизирование</i></p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 9, 10. Вал. Эскиз, модель+ассоциативный чертёж*</p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 11. Корпус. Эскиз</p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 12. Колесо зубчатое. Эскиз</p>	≥ 3																																																																											
Подп. и дата		<p>5. <i>Чтение и детализирование чертежа общего вида</i></p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 13. Деталь. Чертёж+аксонометрия</p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 14. Деталь. Модель+ассоциативный чертёж*</p>																																																																												
Инв. № дубл.		<p>6. <i>Схемы (в соответствии с направлением подготовки)</i></p> <p style="margin-left: 20px;">Лист 15,16. Схема кинематическая*, пояснительная записка</p> <p style="margin-left: 20px;">или Лист 15. Схема электрическая*</p>																																																																												
Взам. инв. №		<p>* – чертёжи, выполняемые на компьютере, с представлением распечаток.</p>	≥ 10																																																																											
Подп. и дата		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">КК21.130300.02</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Петров</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Лит.</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Лист</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td>Проб.</td> <td>Иванов</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="8" style="text-align: center;">Содержание работ</td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="8" style="text-align: center;">ДГТУ Кафедра "ИиКГ"</td> </tr> </table>											Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КК21.130300.02					15	15	20	Разраб.	Петров				Лит.			Лист		Листов			Проб.	Иванов									1			Н.контр.					Содержание работ								Утв.					ДГТУ Кафедра "ИиКГ"								≥ 10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КК21.130300.02					15	15	20																																																																		
Разраб.	Петров				Лит.			Лист		Листов																																																																				
Проб.	Иванов									1																																																																				
Н.контр.					Содержание работ																																																																									
Утв.					ДГТУ Кафедра "ИиКГ"																																																																									
Инв. № посл.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="7"></td> </tr> </table>											Лит.	Лист	Листов																		≥ 10																																													
Лит.	Лист	Листов																																																																												

Копировал

Формат А4

Графическая работа: №3 «Деталь 1-й сл. (разрезы простые)»

На формате А3 по заданным видам построить вид слева. Выполнить горизонтальный, фронтальный и профильный разрезы, совместив их с половинами соответствующих видов. Проставить размеры, указать в основной надписи наименование детали и материал.

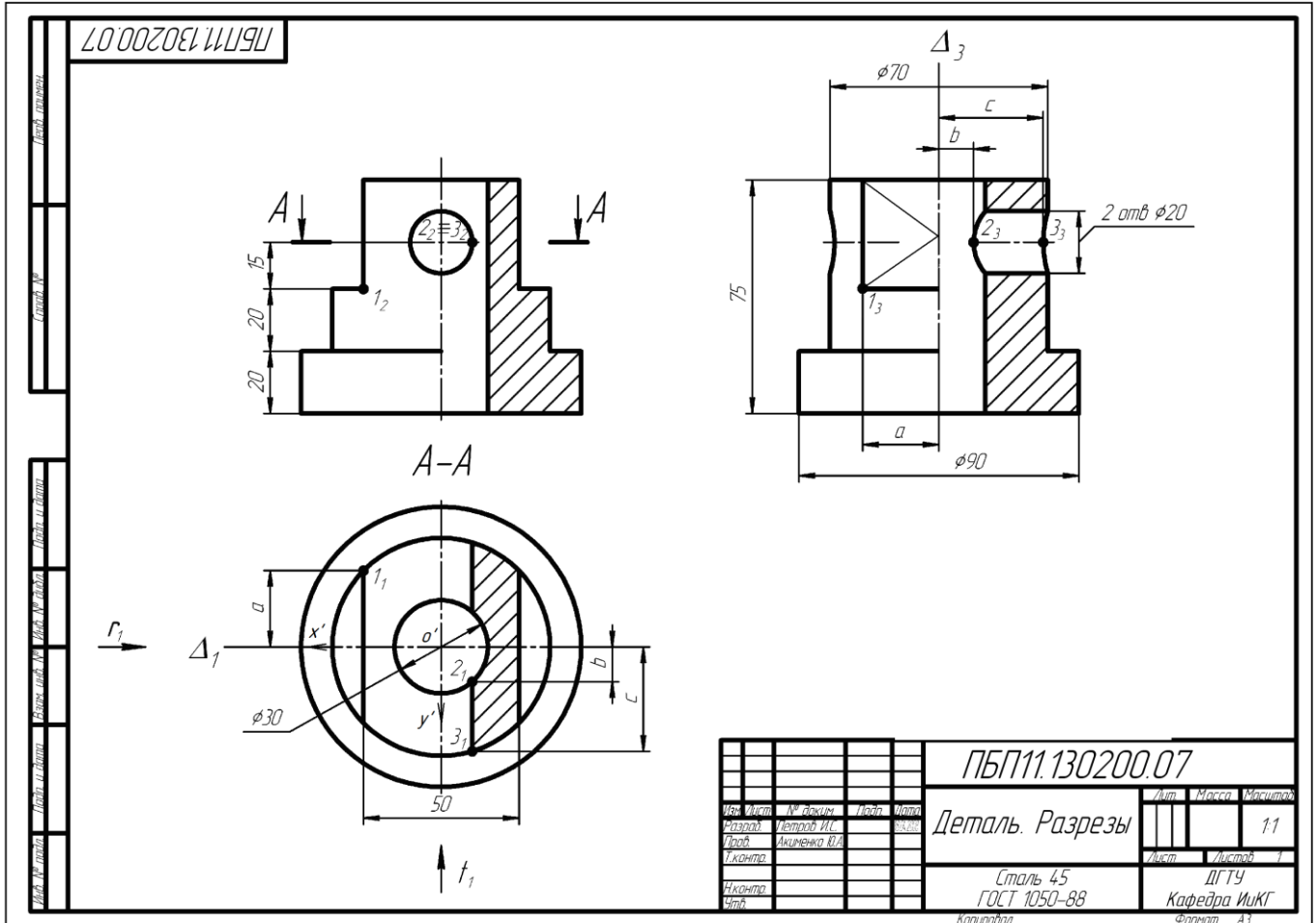


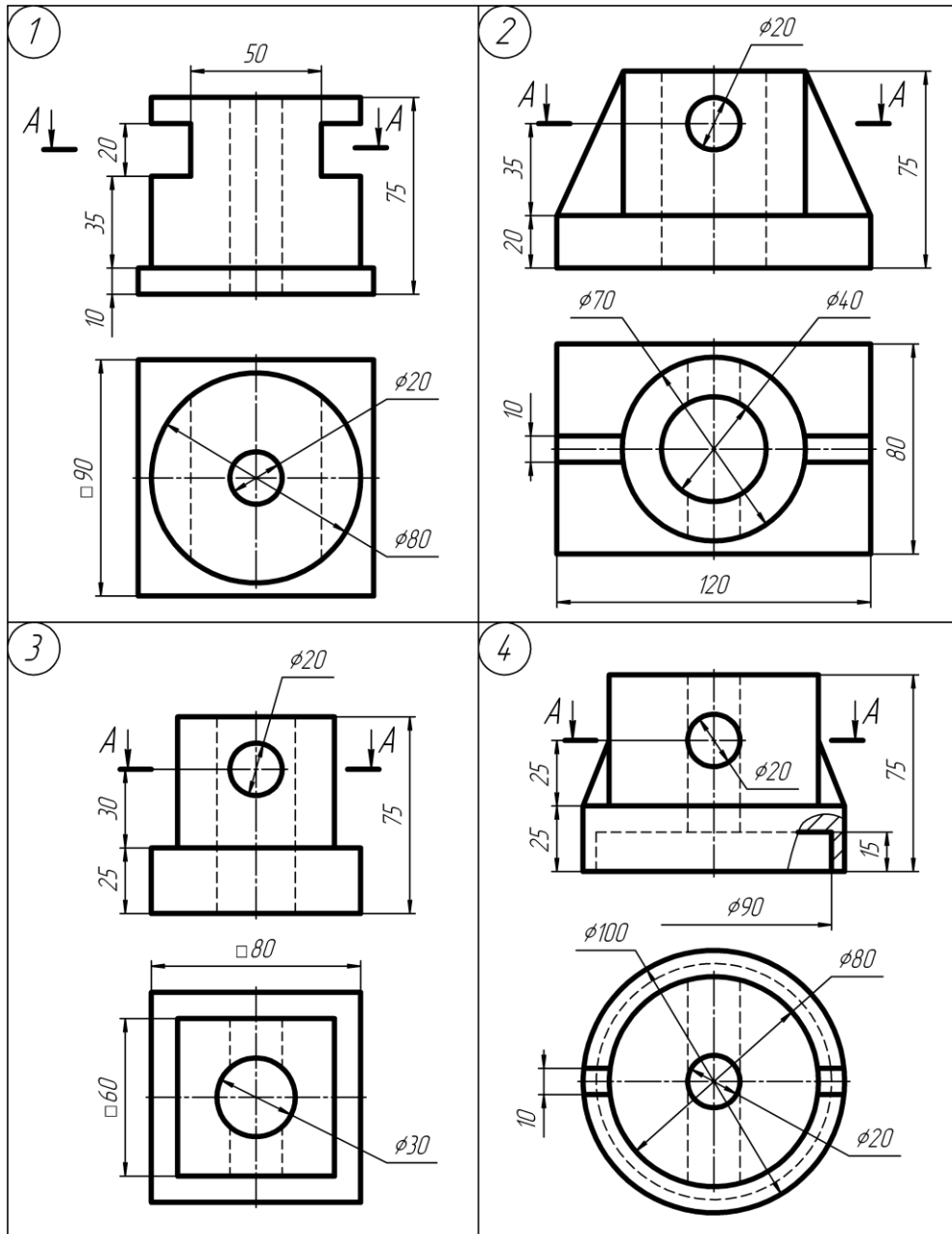
Рис. 1

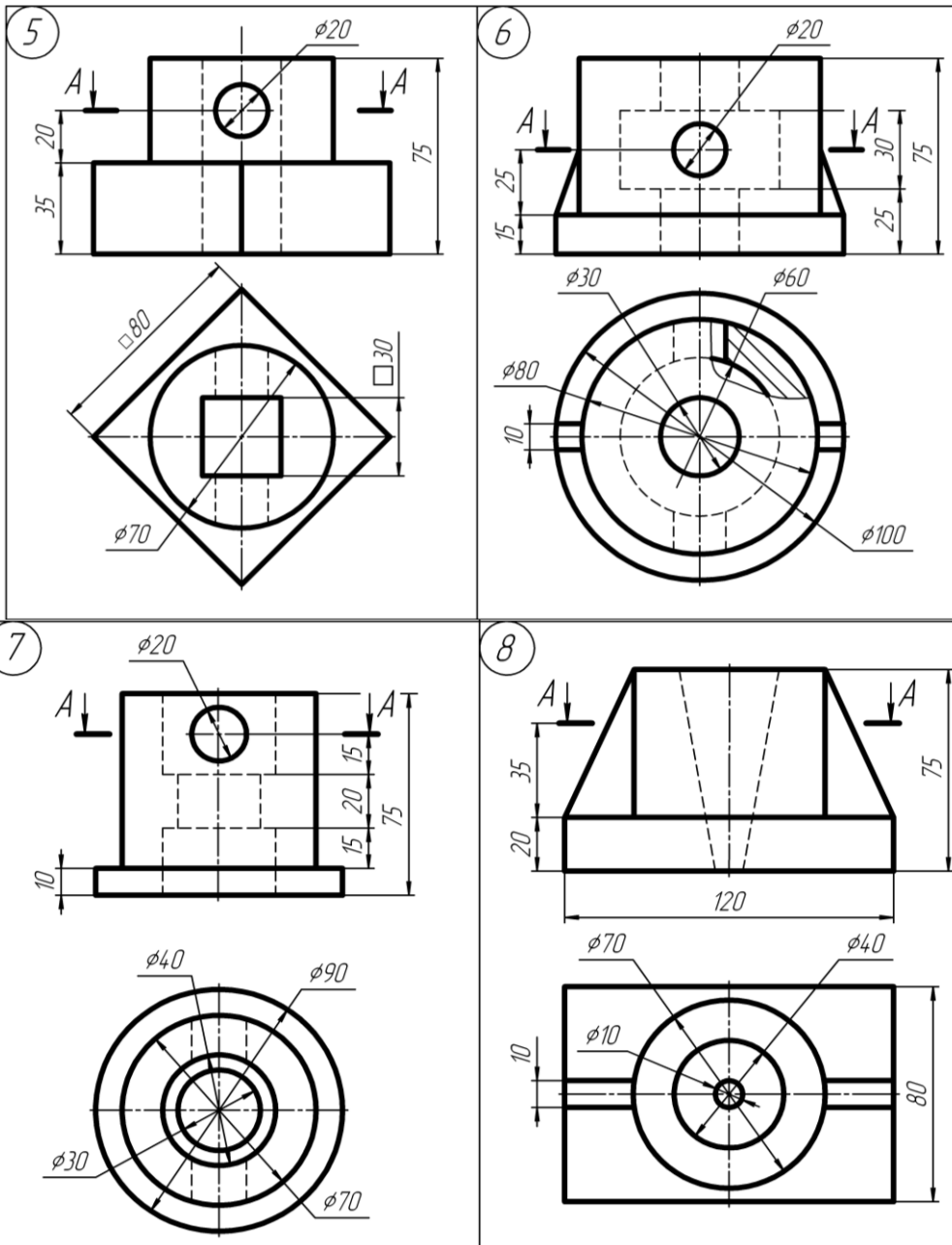
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 «ДЕТАЛЬ 1-Й СЛ. АКСОНОМЕТРИЯ»

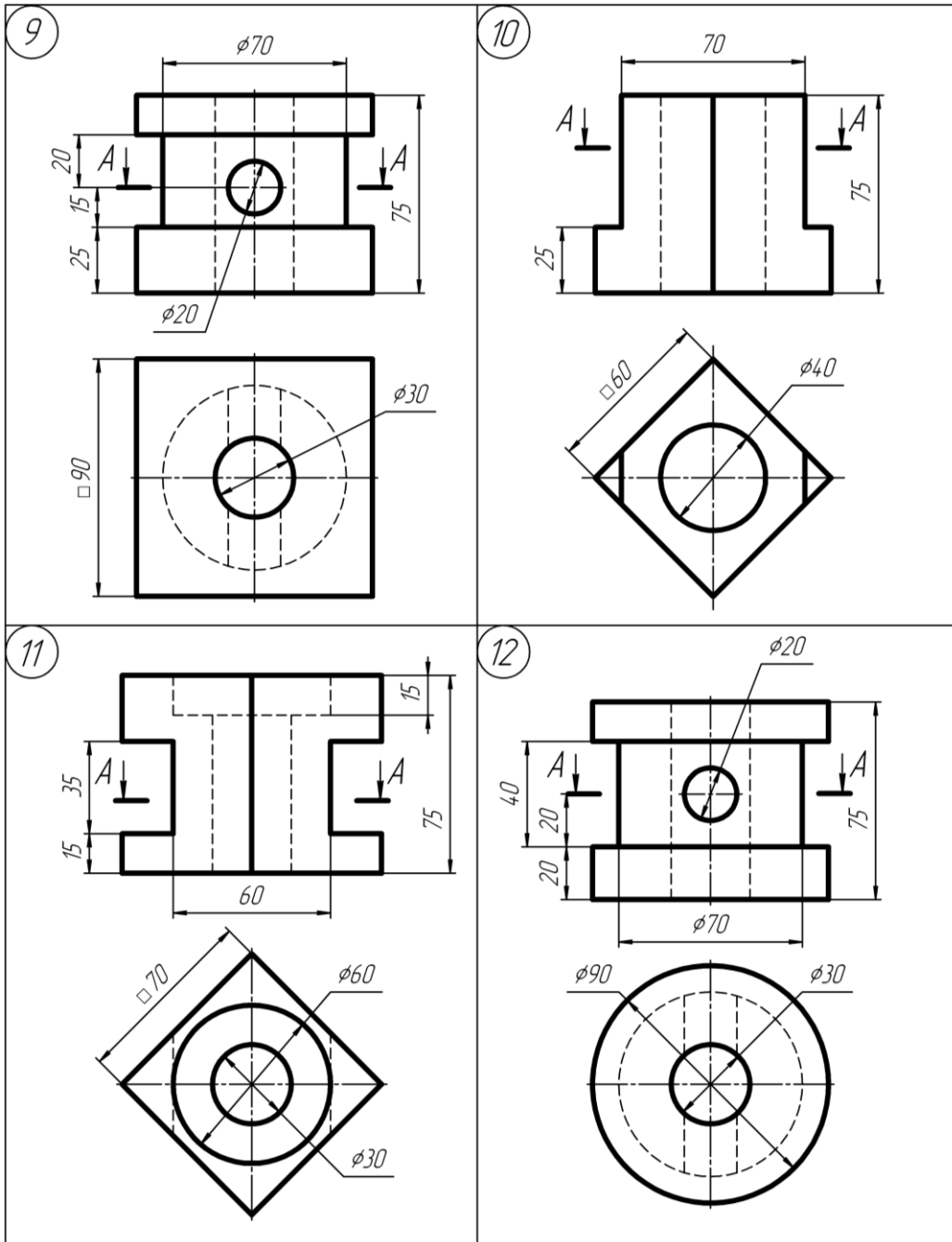
На формате А3 или А4 построить деталь 1-й сложности с вырезом в прямоугольной изометрии. Рекомендации по построению наглядных изображений в [2, с. 18-37].

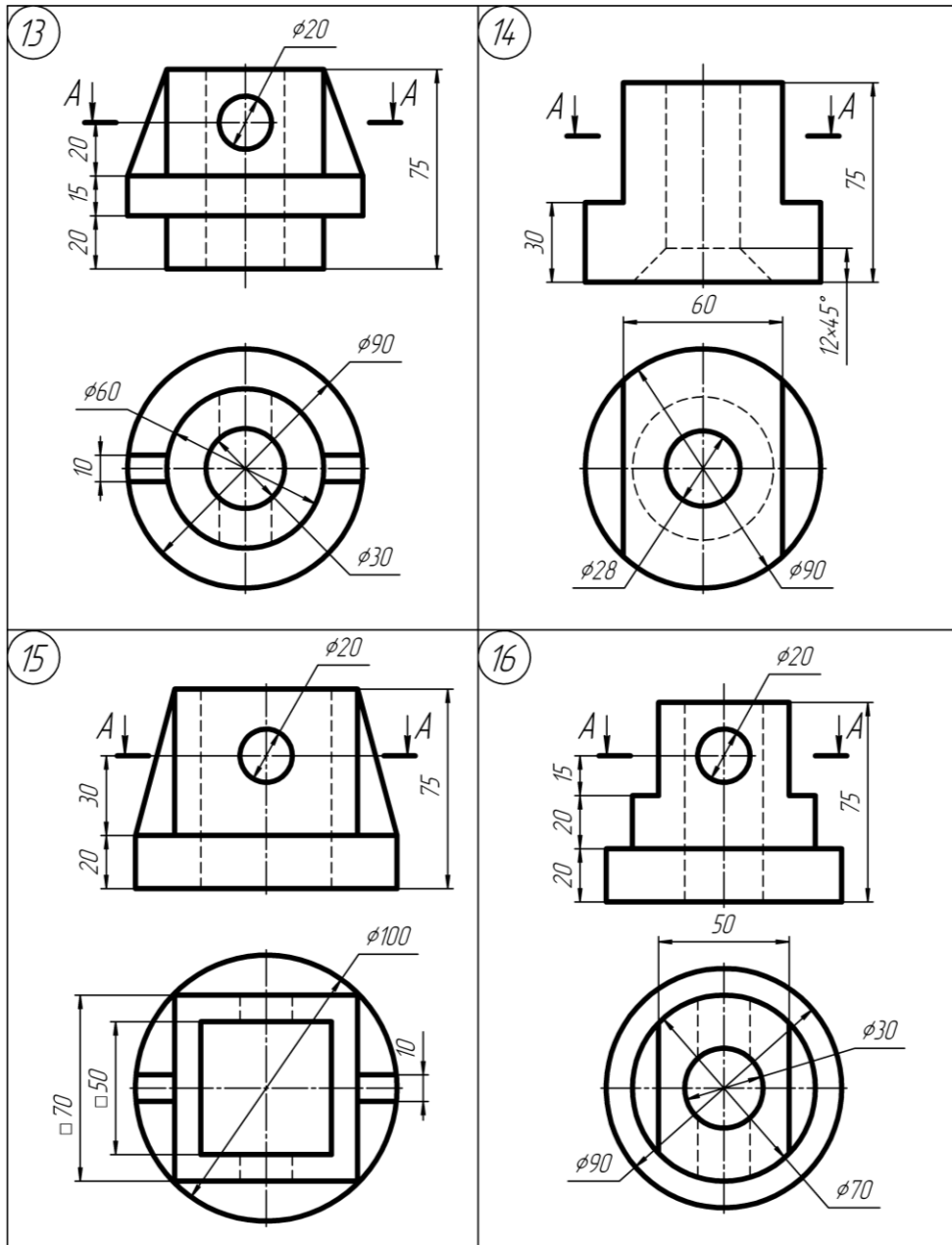
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>Деталь.</i> Прямоугольная изометрия	Лит.	Масса	Масштаб	
								6,96	1:1
Разраб.		Иванов							
Проб.		Петров							
Т. контр.						Лист	Листов	1	

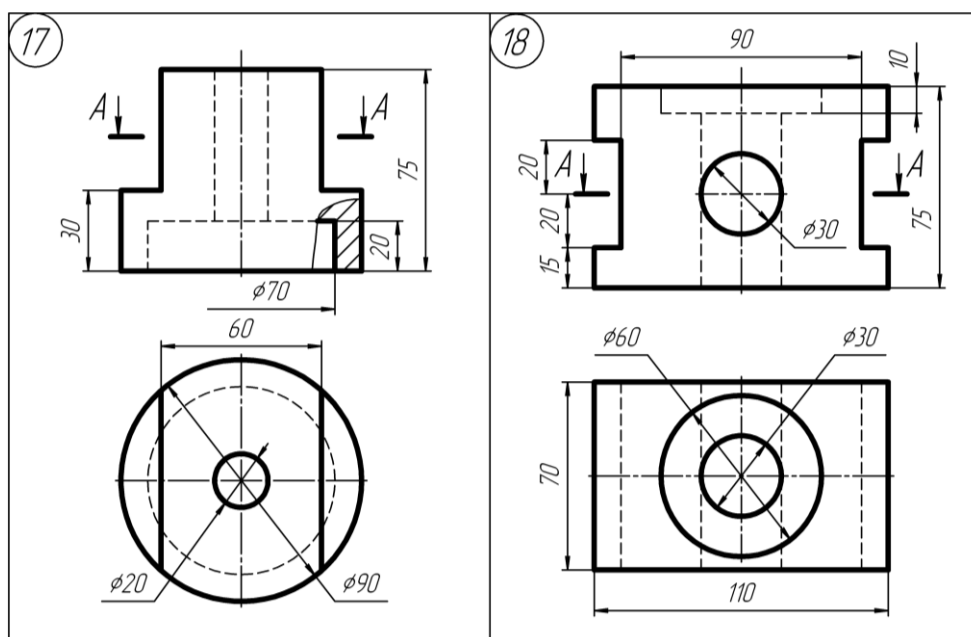
Варианты заданий «Деталь 1-й сл. Разрезы простые / аксонометрия»







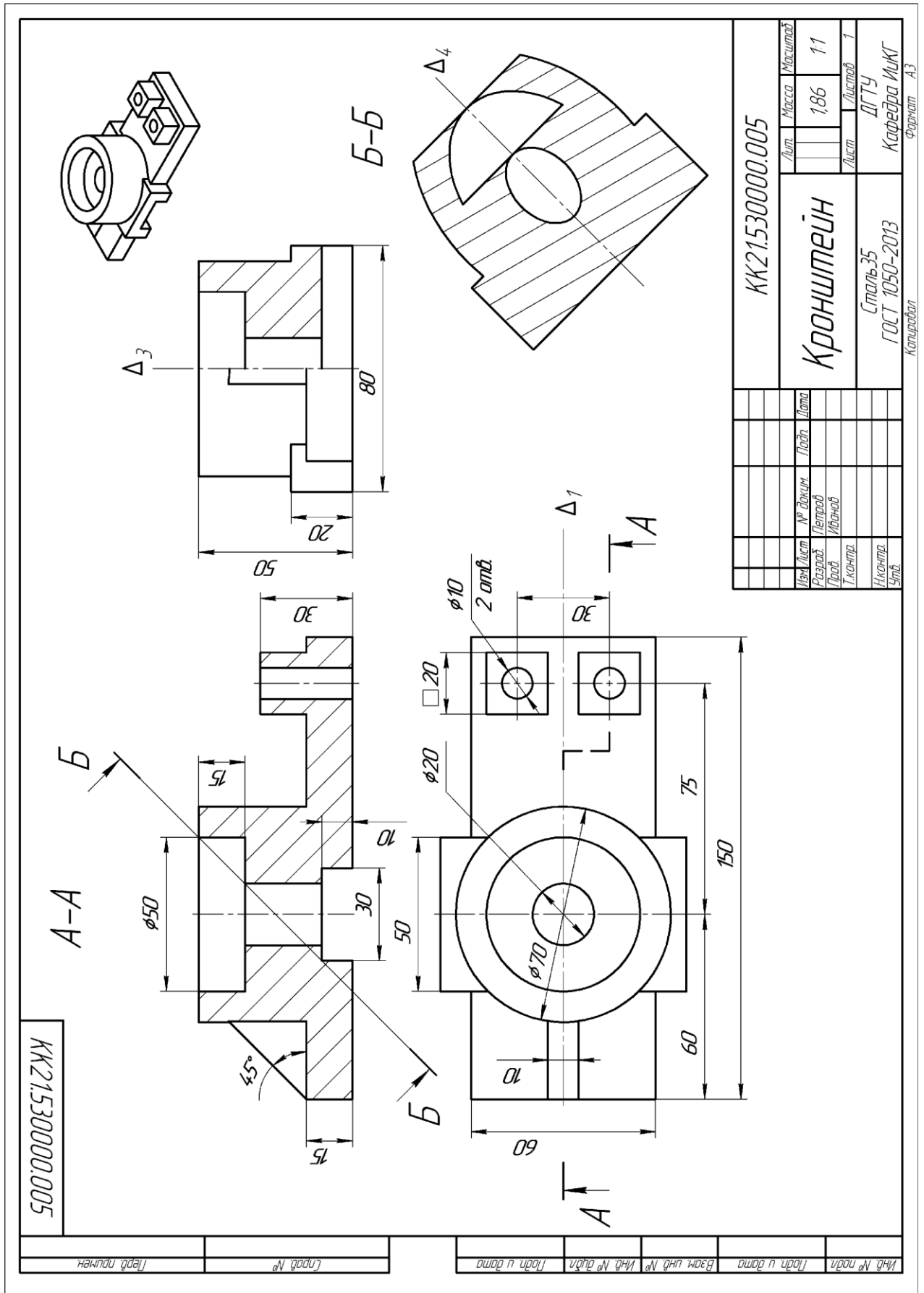




Примечание: Номер варианта заданий соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Если последние цифры нули, то вариант – 10.

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 «ДЕТАЛЬ 2-Й СЛ. (РАЗРЕЗЫ СЛОЖНЫЕ, СЕЧЕНИЕ)»

На формате А3 вычертить, увеличенные в два раза, заданные главный и вид сверху. Для нечётных вариантов построить вид слева. На главном виде выполнить сложный разрез. На виде слева построить профильный разрез, совмещённый с видом слева. Построить и обозначить наклонное сечение (положение секущей плоскости дано на главном виде тонкой линией). Проставить размеры на полученных изображениях, указать в основной надписи наименование детали и материал. Рекомендации по выполнению в [2, с. 53-56; 3, 4]. Данную работу можно выполнить на компьютере (ассоциативный чертёж).



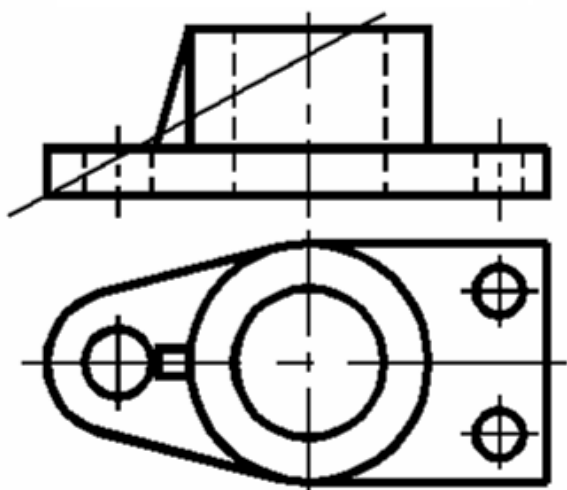
3D модель детали 2-й сл. и её ассоциативный чертёж



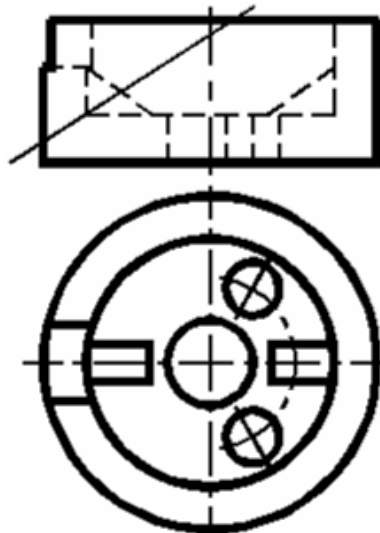
Варианты задания «Деталь 2-й сл. Разрезы сложные, сечение»

<p>1 Плита Ст3 ГОСТ 380-2005</p>	<p>2 Направляющая</p> <p>Ст3 ГОСТ 380-2005</p>
<p>3 Плита Ст2 ГОСТ 380-2005</p>	<p>4 Рычаг Ст6 ГОСТ 380-2005</p>
<p>5 Кронштейн Ст3 ГОСТ 380-2005</p>	<p>6 Диск Ст6 ГОСТ 380-2005</p>

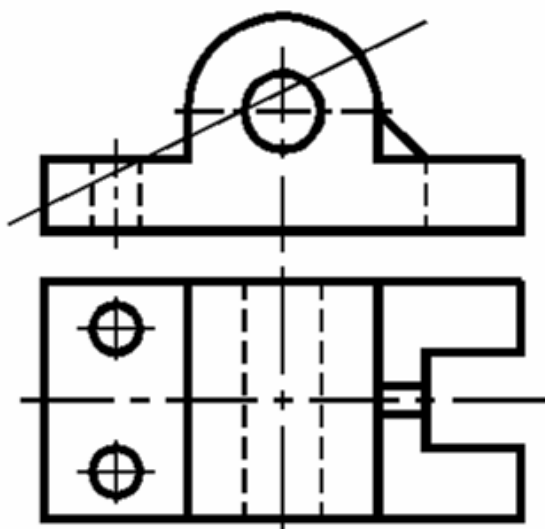
7 **Кронштейн**
Сталь 20 ГОСТ 1050-2013



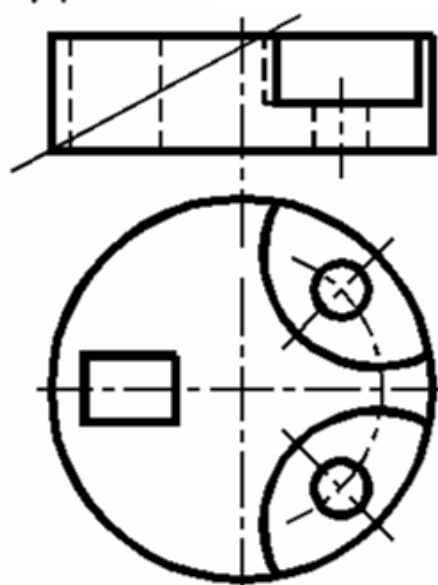
8 **Диск**
Сталь 30 ГОСТ 1050-2013



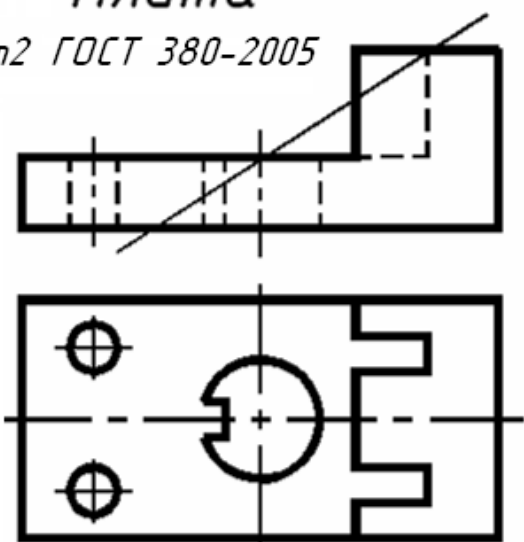
9 **Ушко** Ст3 ГОСТ 380-2005



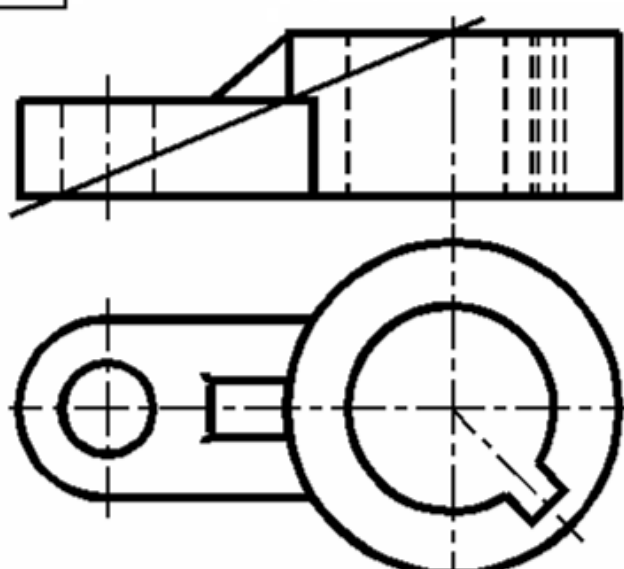
10 **Диск** Ст5 ГОСТ 380-2005



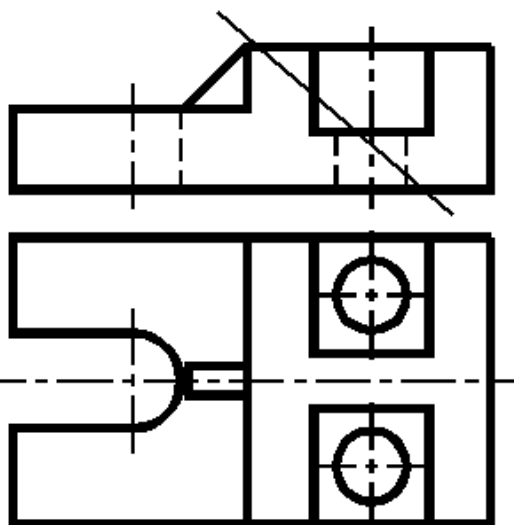
11 **Плита**
Ст2 ГОСТ 380-2005



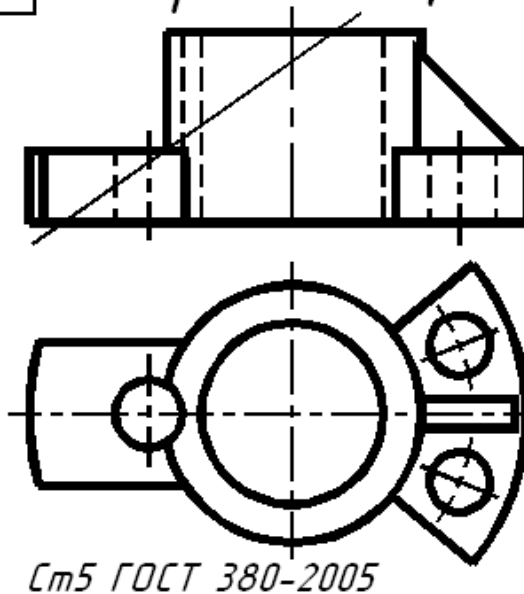
12 **Рычаг** Ст3 ГОСТ 380-2005



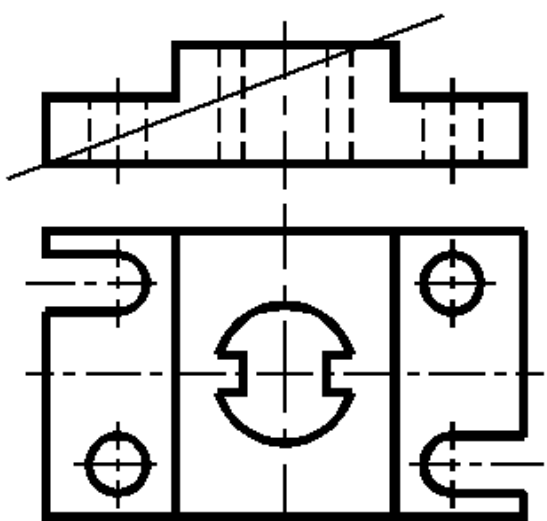
13 Опора *см2 ГОСТ 380-2005*



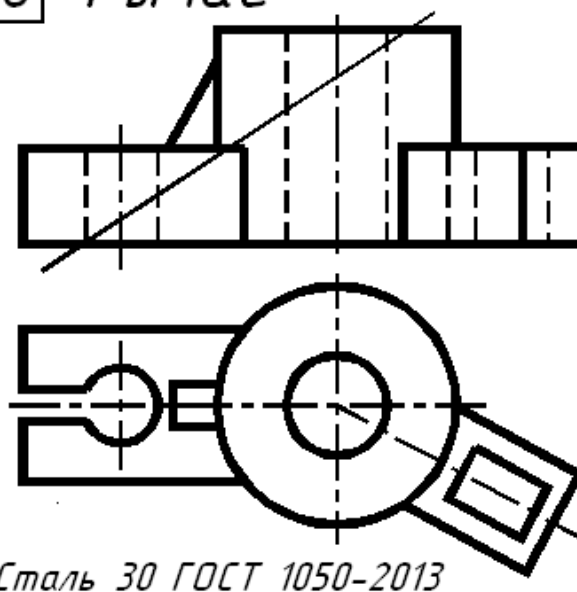
14 Направляющая



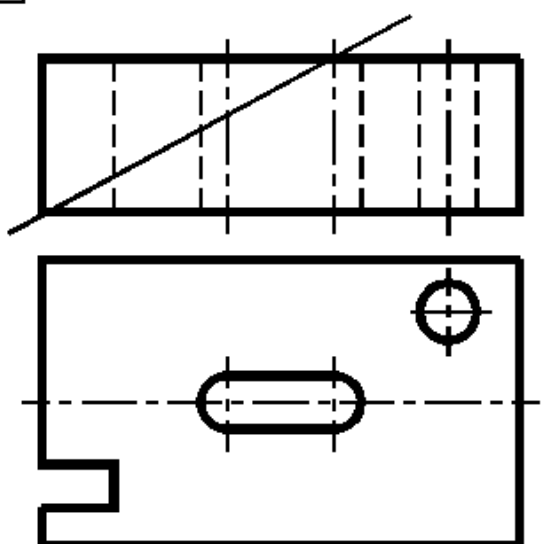
15 Опора *см4 ГОСТ 380-2005*



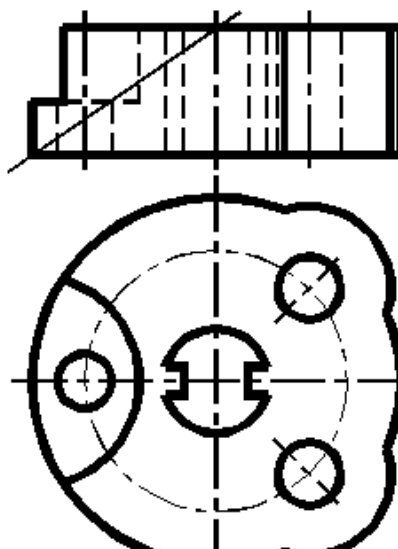
16 Рычаг



17 Плита *см2 ГОСТ 380-2005*



18 Плита *см4 ГОСТ 380-2005*



Графические работы: № 6-8 «Соединения резьбовые». Сборочный чертёж, спецификация

Спроектировать (по вариантам в табл. 1) соединения деталей болтом, шпилькой и винтом в сборочной единице «Соединения резьбовые» (рис. 2), входящую в изделие № 01.

Лист 6. — Вычертить на формате А3 сборочный чертёж (образец, рис. 4), содержащий упрощённые изображения указанных соединений. Размеры крепёжных деталей определить через общий параметр — диаметр стержня (резьбы), используя принятые соотношения [5, с. 176-187; 6, с. 131-166]. Изобразить конструктивное изображение резьбового гнезда под шпильку (для своего варианта).

Лист 7. — Выполнить спецификацию к сборочному чертежу (рис. 5). Проставить присвоенные деталям в спецификации номера позиций на сборочном чертеже.

Лист 8.— Выполнить модель и ассоциативный чертёж (рис. 6).

Исходные данные для проектирования соединений:

- чертёж соединяемых деталей (рис. 3), буквенные значения размеров смотреть в табл. 1,
- таблица 1 вариантов заданий с рекомендуемыми стандартами на крепёжные детали,
- диаметр резьбы d^* в резьбовом гнезде (см. рис. 3) принять равным номинальному диаметру шпильки.
- сборочная единица «Соединения резьбовые» входит в изделие № 01. Номер варианта сборочной единицы соответствует сумме двух последних цифр в зачётной книжке. Пример обозначения сборочного чертежа, если две последние цифры в зачётке – 53: СЭ21.530108.000 СБ.

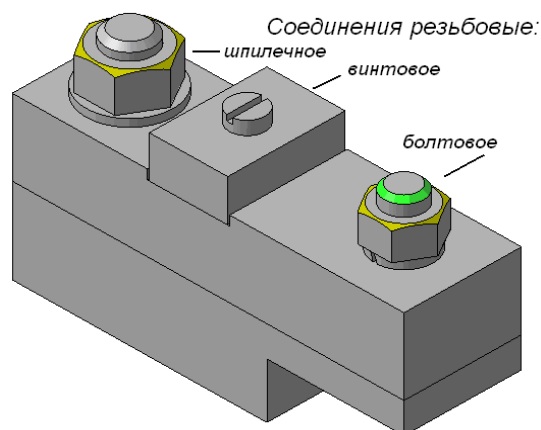


Рис. 2

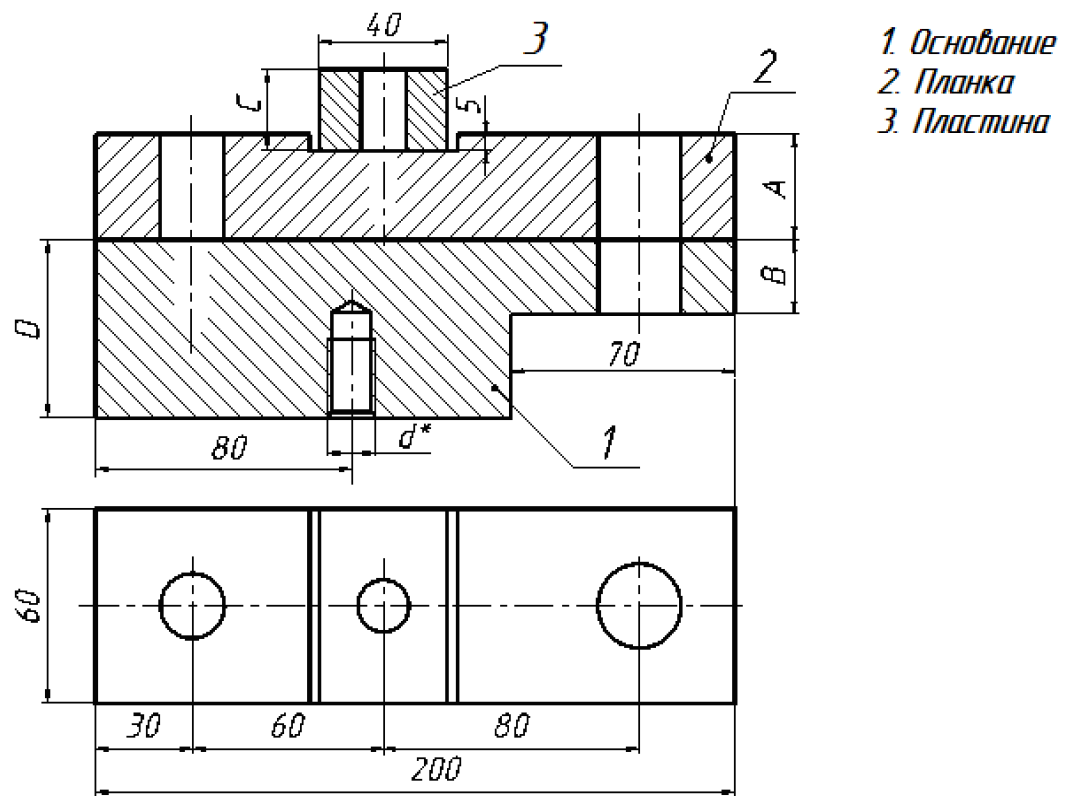


Рис. 3

Варианты задания «Резьбовые соединения»

Таблица 1

Вариант	Толщины деталей, мм				Параметры для шпильки					Винт		Болт
	A	B	C	D	$d_{ш}$	Шаг резьбы, P	Поле допуска	Класс прочн.	Материал дет. 1, 2	Стандарт	d_v , мм	d_b , мм
1	35	20	25	50	20	мелкий	6h	5.8	Бронза	17473-80	10	18
2	30	25	30	55	24	крупный	8g	4.6	Латунь	1491-80	12	20
3	40	25	25	55	22	мелкий	8g	5.8	Сталь	1491-80	12	24
4	35	20	30	40	16	крупный	6h	5.6	Чугун	17473-80	10	18
5	35	25	20	55	18	мелкий	8g	6.6	Лёгкий сплав	1491-80	10	16
6	30	30	25	45	16	крупный	6h	5.8	Сталь	17473-80	12	20
7	36	35	30	45	20	крупный	8g	4.6	Бронза	17473-80	12	24
8	35	30	20	55	24	мелкий	6h	6.6	Латунь	1491-80	12	18
9	30	35	20	45	18	крупный	8g	5.6	Сталь	17473-80	10	24
10	32	35	25	50	20	крупный	6h	4.6	Чугун	17473-80	12	24
11	30	30	20	45	16	мелкий	8g	5.8	Сталь	1491-80	12	20
12	35	25	25	50	22	мелкий	8g	6.6	Бронза	17473-80	12	18
13	40	30	20	50	18	крупный	6h	4.6	Сталь	1491-80	12	24
14	30	30	20	50	24	мелкий	8g	5.6	Латунь	17473-80	10	20
15	45	20	30	45	16	мелкий	6h	5.8	Чугун	17473-80	10	18
16	36	30	25	40	16	крупный	6h	4.6	Сталь	1491-80	10	20
17	32	25	25	45	18	крупный	8g	6.6	Бронза	1491-80	12	14
18	35	25	25	45	12	мелкий	6h	5.6	Лёгкий сплав	17473-80	10	16

Здесь обозначены: d_b – диаметр резьбы болта;
 d_v – диаметр резьбы винта;
 $d_{ш}$ – диаметр резьбы шпильки.

В задании применить:

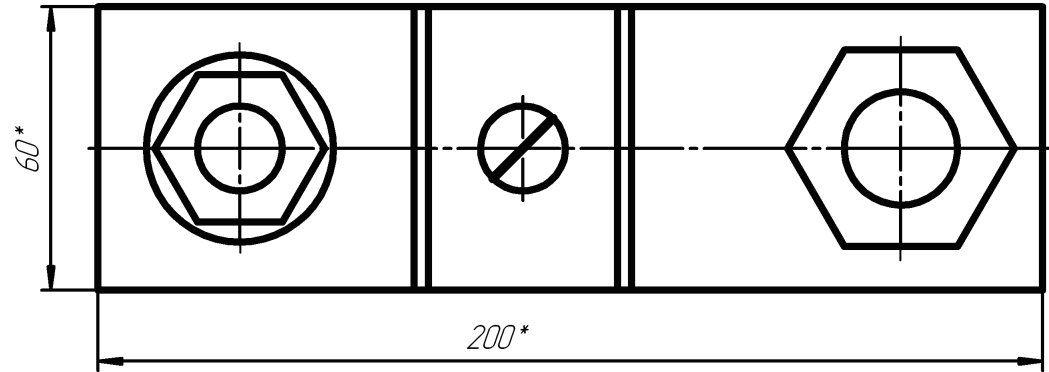
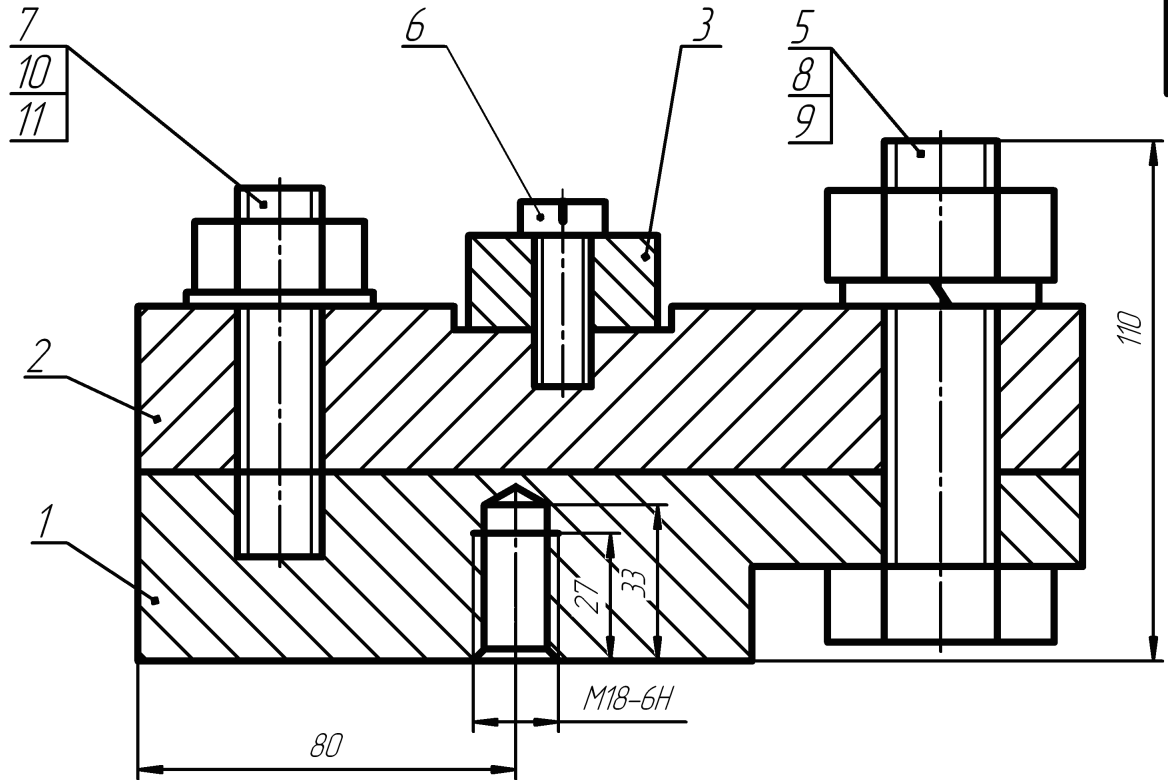
Болты по ГОСТ 7798—70, исполнения 1 (в обозначении указывают исполнение, начиная с 2-го), крупного шага, с полем допуска 6h, из материала класса прочности 3.6;

Гайки, исполнения 2, с полем допуска 6H, из материала класса прочности 5. — ГОСТ ISO 4032-2014 в части гаек с крупным шагом резьбы; ГОСТ ISO 8673-2014 в части гаек с мелким шагом резьбы;

Шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70, нормальные;

Шайбы обычные по ГОСТ 11371-78, исполнения 1.

СЭ21.530108.000 СБ



*Размеры для справок.

				СЭ21.530108.000 СБ		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Инт	Масса	Масштаб
Разраб	Иванов					1:1
Проб	Иванов					
Т.контр						
Ч.контр						
Чтб						
				Соединения резьбовые Сборочный чертёж		
				ДГТУ Кафедра ИиКГ		



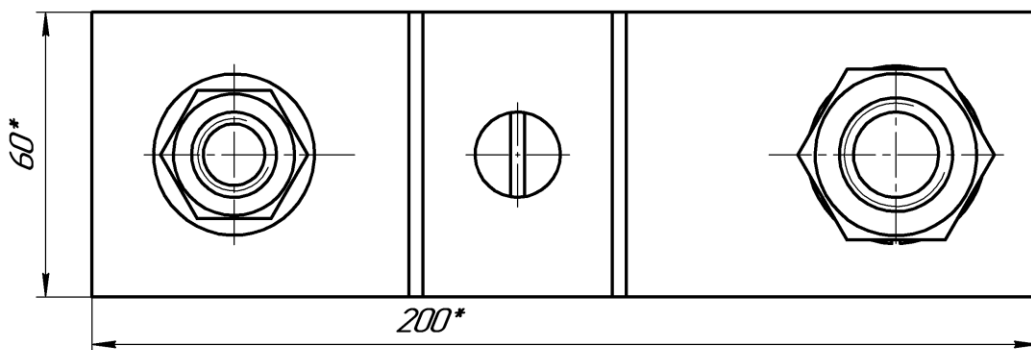
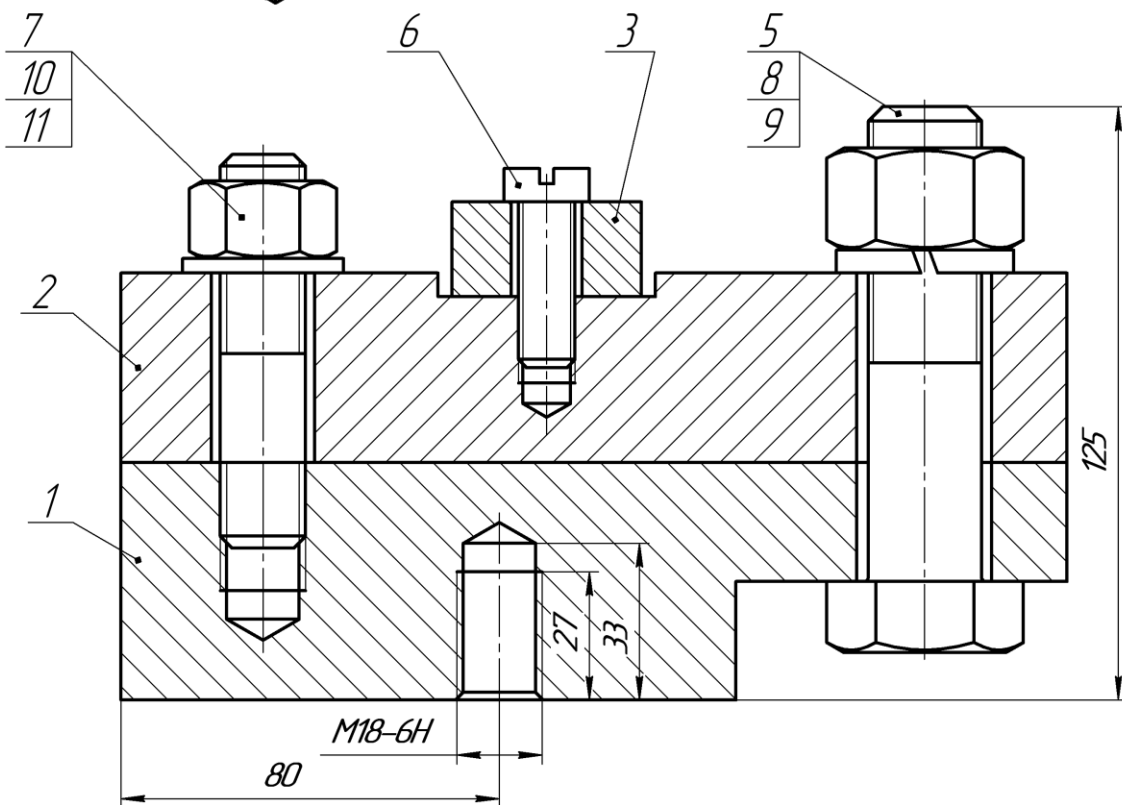
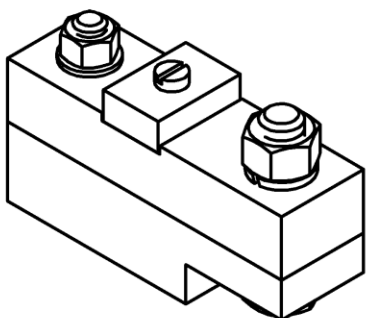
Рис. 4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
				<u>Документация</u>				
A3			<i>СЭ21.530108.000 СБ</i>	<i>Сборочный чертёж</i>				
				<u>Детали</u>				
Б4	1		<i>СЭ21.530108.001</i>	<i>Основание</i>	1			
Б4	2		<i>СЭ21.530108.002</i>	<i>Планка</i>	1			
Б4	3		<i>СЭ21.530108.003</i>	<i>Пластина</i>	1			
				<u>Стандартные изделия</u>				
	5			<i>Болт М24-6дх95.36</i>				
				<i>ГОСТ 7798-70</i>	1			
	6			<i>Винт ВМ12-6дх30.48</i>				
				<i>ГОСТ 1491-80</i>	1			
	7			<i>Гайка М18х1-6Н.5</i>				
				<i>ГОСТ ISO 8673-2014</i>	1			
	8			<i>Гайка 2М24-6Н.5</i>				
				<i>ГОСТ ISO 4032-2014</i>	1			
	9			<i>Шайба 24.65Г</i>				
				<i>ГОСТ 6402-70</i>	1			
	10			<i>Шайба 18 ГОСТ 11371-78</i>	1			
	11			<i>Шпилька М18х1-6нх65.46</i>				
				<i>ГОСТ 22032-76</i>	1			
				<i>СЭ21.530108.000</i>				
Изм./Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Соединения резьбовые		Литера	Лист	Листов
Р.з.р.а.б.	Иванов					9		1
Пр.в.	Петров							
И.контр.				ДГТУ Кафедра ИиКГ				
Утв.								



Рис. 5

СЭ21.530108.000 СБ



* Размеры для справок

Справ. №	Перв. примен.
----------	---------------

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №

СЭ21.530108.000 СБ				Лист	Масса	Масштаб
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1	8,26	1:1
Разраб.	Петров					
Пров.	Иванов			Лист	Листов	1
Т.контр.				ДГТУ Кафедра ИКТ		
Н.контр.						
Чтв.						

Соединения резьбовые
Сборочный чертёж



Рис. 6

Графические работы: № 9, 10 «Эскиз вала, чертёж вала»

На формате А4 ватмана (для эскиза допускается двойной тетрадный лист) выполнить, снимая с натуры, эскиз вала (рис. 7, лист 9). По проверенному и подписанному преподавателем эскизу выполнить модель вала и ассоциативный чертёж (рис. 8, лист 10). Рекомендации по выполнению в [7, 8].

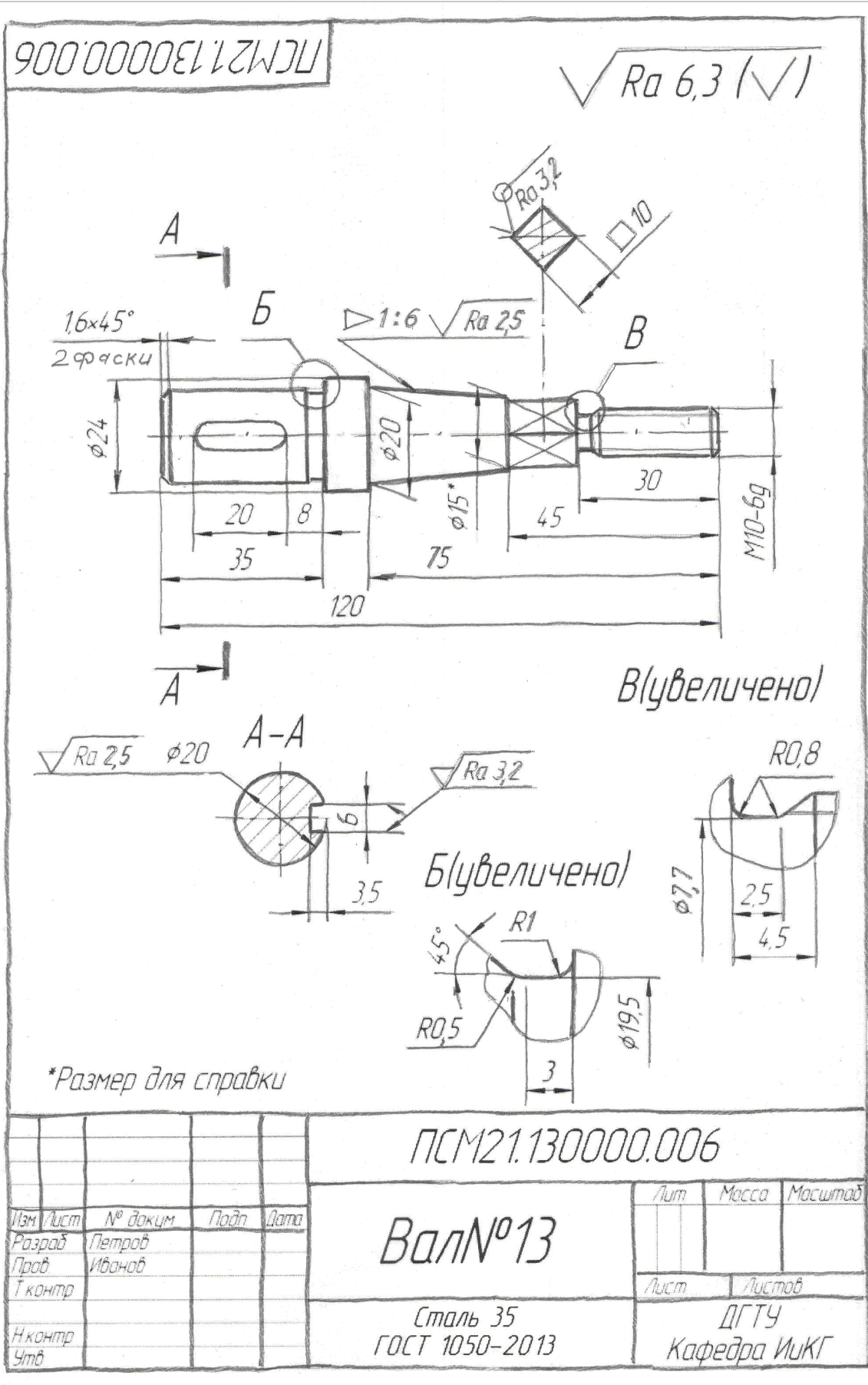




Рис. 7

ПСМ21.130000.007

$\sqrt{Ra\ 6,3}$ (\checkmark)

Перв. примен.

Справ. №

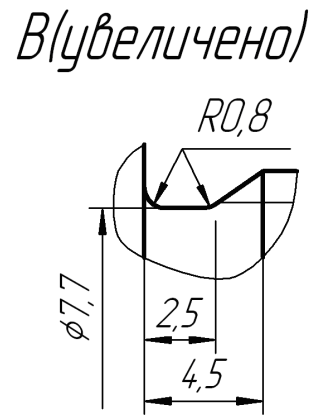
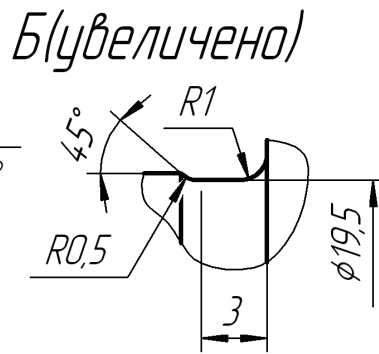
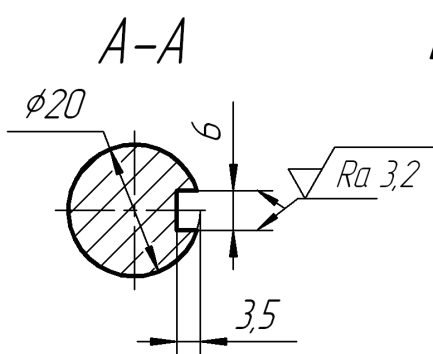
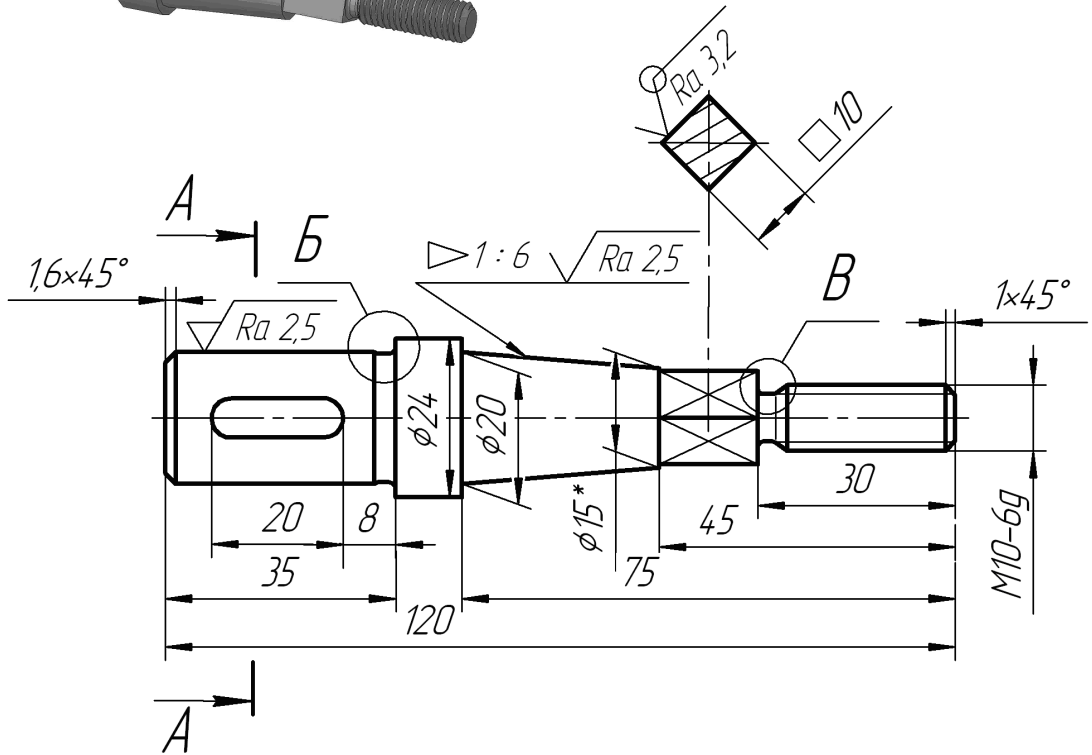
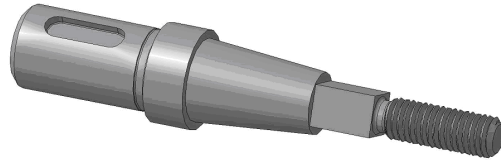
Подп. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



*Размер для справки

ПСМ21.130000.007

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Петров		
Пров.		Иванов		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Вал №13

Сталь 35 ГОСТ 1050-2013

Лит.	Масса	Масштаб
	0,2	1:1
Лист	Листов	1

ДГТУ
Кафедра ИиКТ



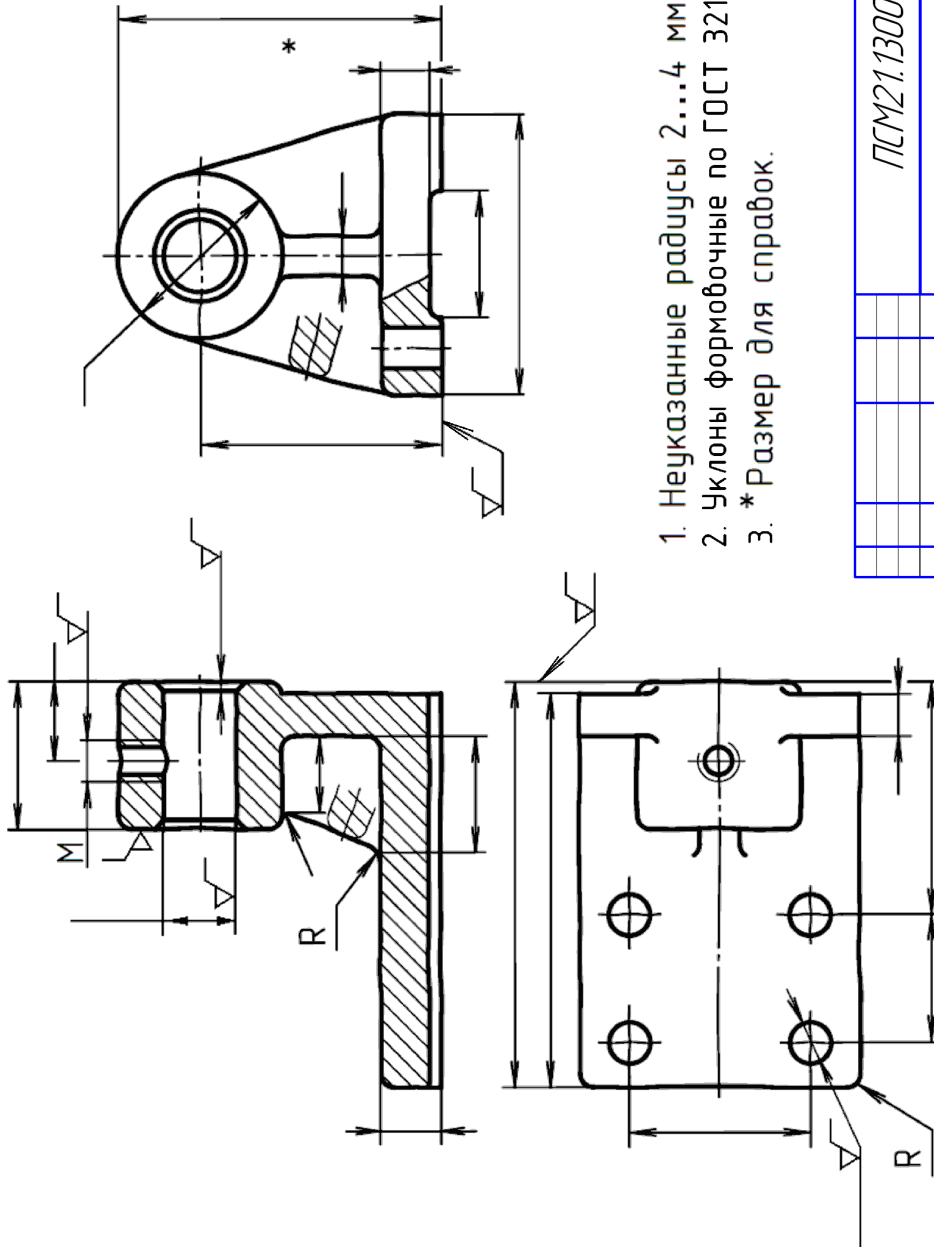
Рис. 8

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11. ЭСКИЗ ДЕТАЛИ-ОТЛИВКИ «КОРПУС»

На формате А3 ватмана выполнить, снятый с натуры (рис. 9), эскиз детали «Корпус», имеющей обработанные и не обработанные поверхности. В работе [7] даны последовательные этапы эскизирования подобных деталей.

ПСМ21.1300000.008

1/1 А



1. Неуказанные радиусы 2...4 мм.
2. Уклоны формовочные по ГОСТ 3212-92.
3. * Размер для справок.

ПСМ21.1300000.008		Лист	Масса	Масштаб
Корпус		Лист	Листов	1
Сталь 25Г-Л ГОСТ 977-88		Д Г Т У Кафедра ИСКГ		
№ докум	Полн	Дата		
Разработ	Исполн	Провер		
Т.контр				
Аконтр				
Упр.				

Копировать Формат А3

Рис. 9

Графическая работа: № 12 «Эскиз колеса зубчатого»

Выполнить, снятый с натуры, эскиз шестерни на формате А4 ватмана или двойном тетрадном листе (рис. 10), руководствуясь пособием [7]. Определить параметры зубчатого колеса следующим образом:

1. Подсчитать количество зубьев — Z (например, $Z=25$);
2. Измерить диаметр вершин зубьев — d_a (например, $d_a = 107$);
3. Рассчитать величину модуля по формуле: $m=d_a/(z+2)$ (например, $m=107/(25+2)=3,96$);

По рассчитанному значению принять ближайший стандартный модуль — $m_{ст}$ (например, $m_{ст}=4$);

ГОСТ 9563-80 (извлечения из стандарта):

1-й ряд: 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; (предпочтителен)

2-й ряд: 0,7; 0,9; 1,125; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7; 9.

4. Пересчитать диаметр вершин зубьев, используя стандартное значение модуля (например, $d_a= 4*27=108$);

5. Уточнённые данные занести в чертёж и таблицу.

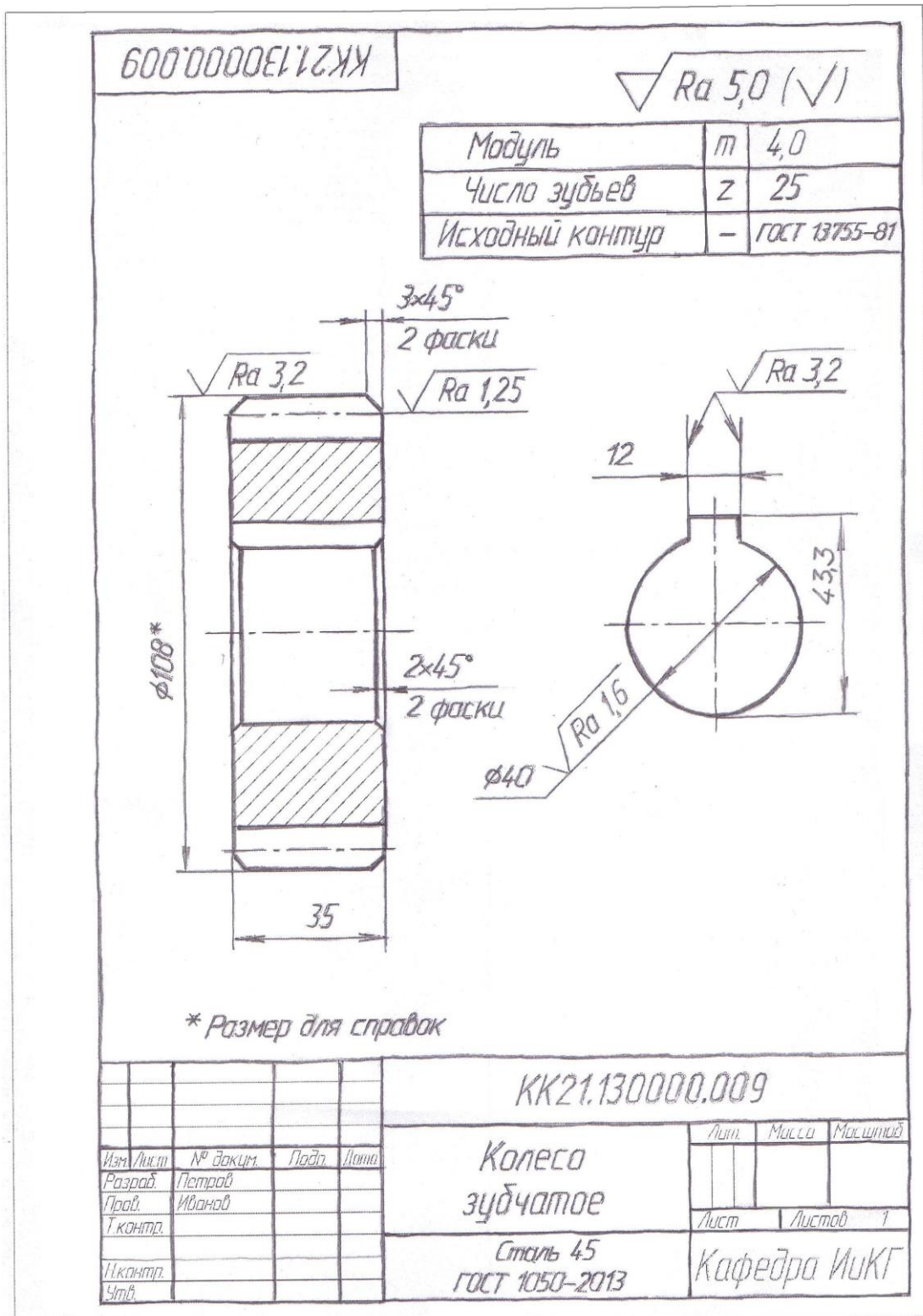


Рис. 10

ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ № 13-14. «ДЕТАЛЬ» – ЧЕРТЁЖ + АКСОНОМЕТРИЯ (ЛИСТ 13), «ДЕТАЛЬ» – МОДЕЛЬ + АССОЦИАТИВНЫЙ ЧЕРТЁЖ (ЛИСТ 14)

По выданному чертежу сборочному или общего вида изделия, например – № 04, и указанной детали, например – 6, вычертить на формате ватмана А3 в левой части её рабочий чертёж, а, в правой – косоугольную аксонометрию (рис. 11). Выполнить 3D модель детали и её ассоциативный чертёж, представив распечатку (рис. 12). Учебные материалы в [9; 10, с. 323-343].

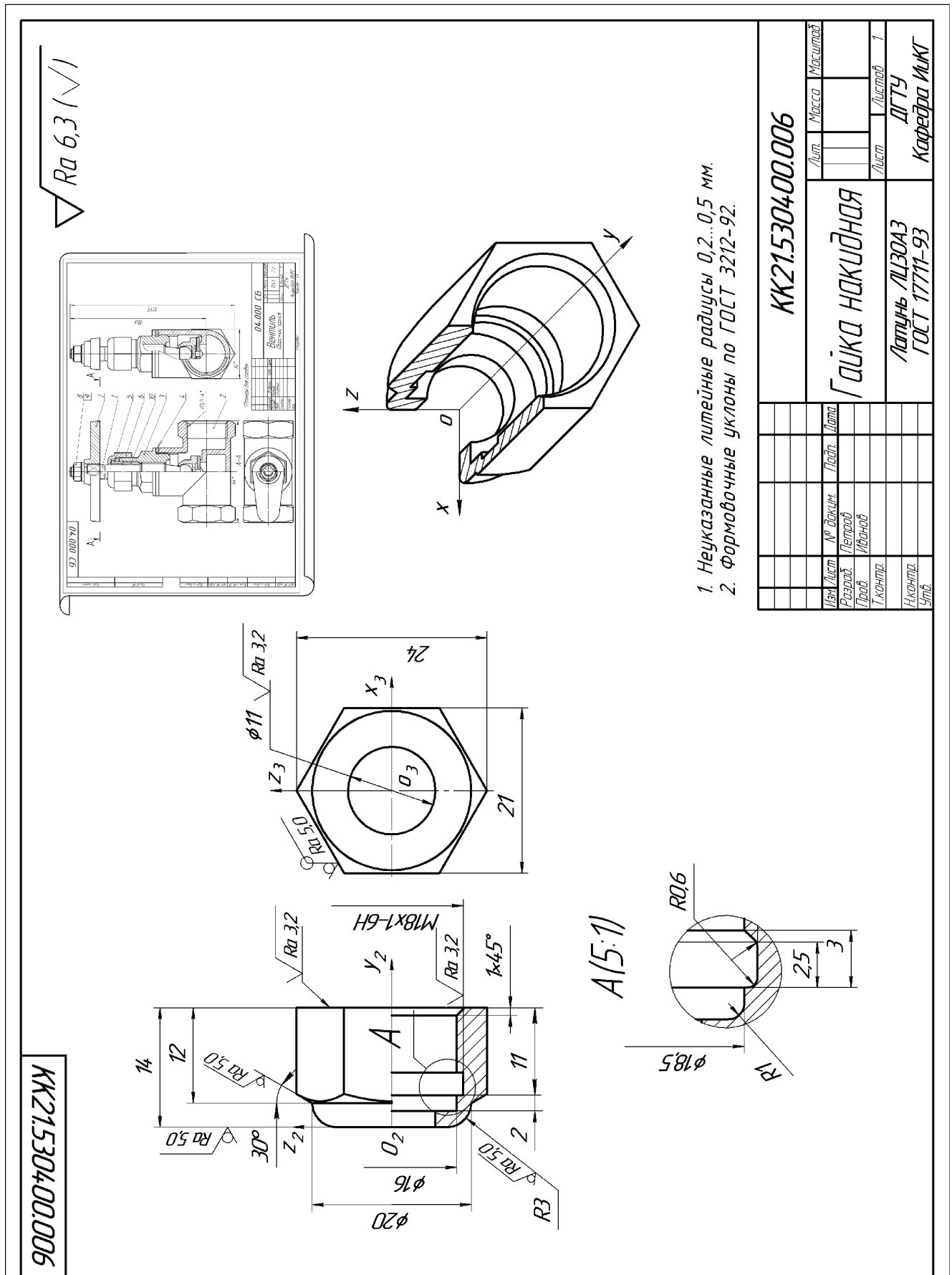
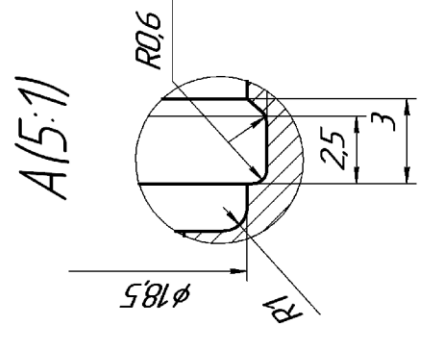
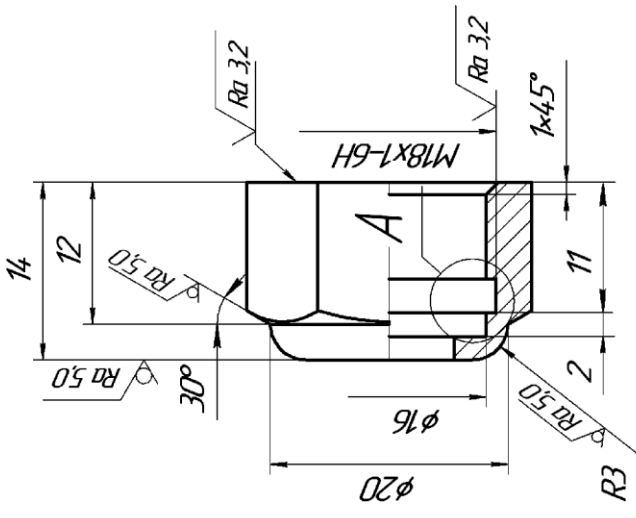
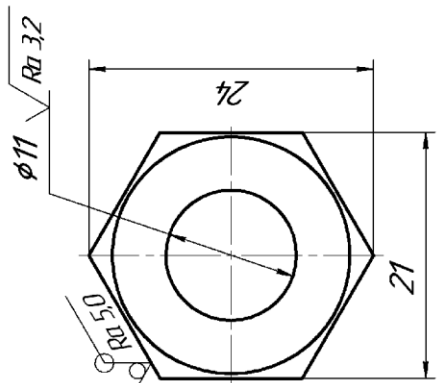
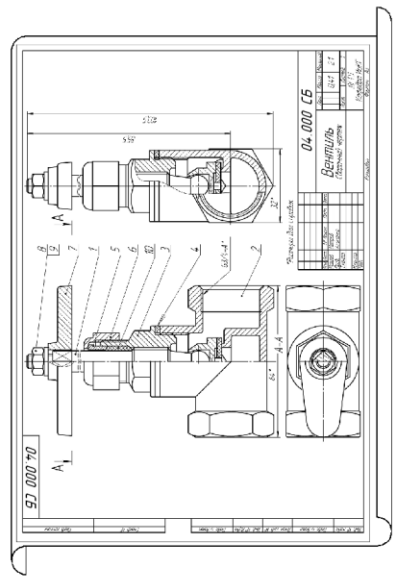


Рис. 11

$Ra\ 6,3\ (\surd/1)$



1. Неуказанные литейные радиусы 0,2...0,5 мм.
2. Формовочные уклоны по ГОСТ 3212-92.

КК21.530400.007		Лит.	Масса	Масштаб
Гайка накидная			0,02	2,5:1
Лопухъ ЦЗ0А3		Лист		1
ГОСТ 17711-93		ДГТУ		
Капурбал		Кафедра ИКТ		
		Формат А3		

КК21.530400.007

Рис. 12

ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ: № 15,16 «СХЕМА КИНЕМАТИЧЕСКАЯ. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА»

№ варианта (изделия)	Диаметры шкивов, мм		Числа зубьев шестерён					
	Номер элемента на схеме							
	3	4	5	6	7	8	9	10
1	120	200	30	20	30	20	40	50
2	115	190	35	25	25	15	35	45
3	110	180	25	15	30	20	30	40
4	100	170	30	20	35	25	35	45
5	105	175	35	25	40	30	40	40
6	110	185	40	30	45	35	45	55
7	120	190	30	25	35	30	40	60
8	125	195	41	28	38	25	35	50
9	130	200	30	27	31	28	40	56
10	135	210	32	25	30	23	37	51
11	140	200	35	30	30	25	45	50
12	150	190	30	35	30	35	50	50
13	160	180	25	40	35	50	55	50
14	170	170	25	42	33	40	55	45
15	180	170	28	44	32	48	57	45
16	190	160	30	46	34	50	59	43
17	200	150	44	48	38	42	55	40
18	210	140	46	50	40	44	58	40

1. На формате А3, используя условные обозначения элементов кинематических схем (рис. 13), выполнить кинематическую принципиальную схему привода (образец, рис. 12), подставляя значения диаметров шкивов и чисел зубьев шестерён своего варианта. Над основной надписью поместить перечень элементов.

2. На формате А4 представить фрагмент пояснительной записки (рис. 14), оформленной как текстовый документ. В записке дать описание привода и расчёт общего передаточного отношения (см. образец пояснительной записки). Учебные материалы в [11, 12, 5, с. 320-334].

Параметры элементов кинематической схемы

Табл. 2

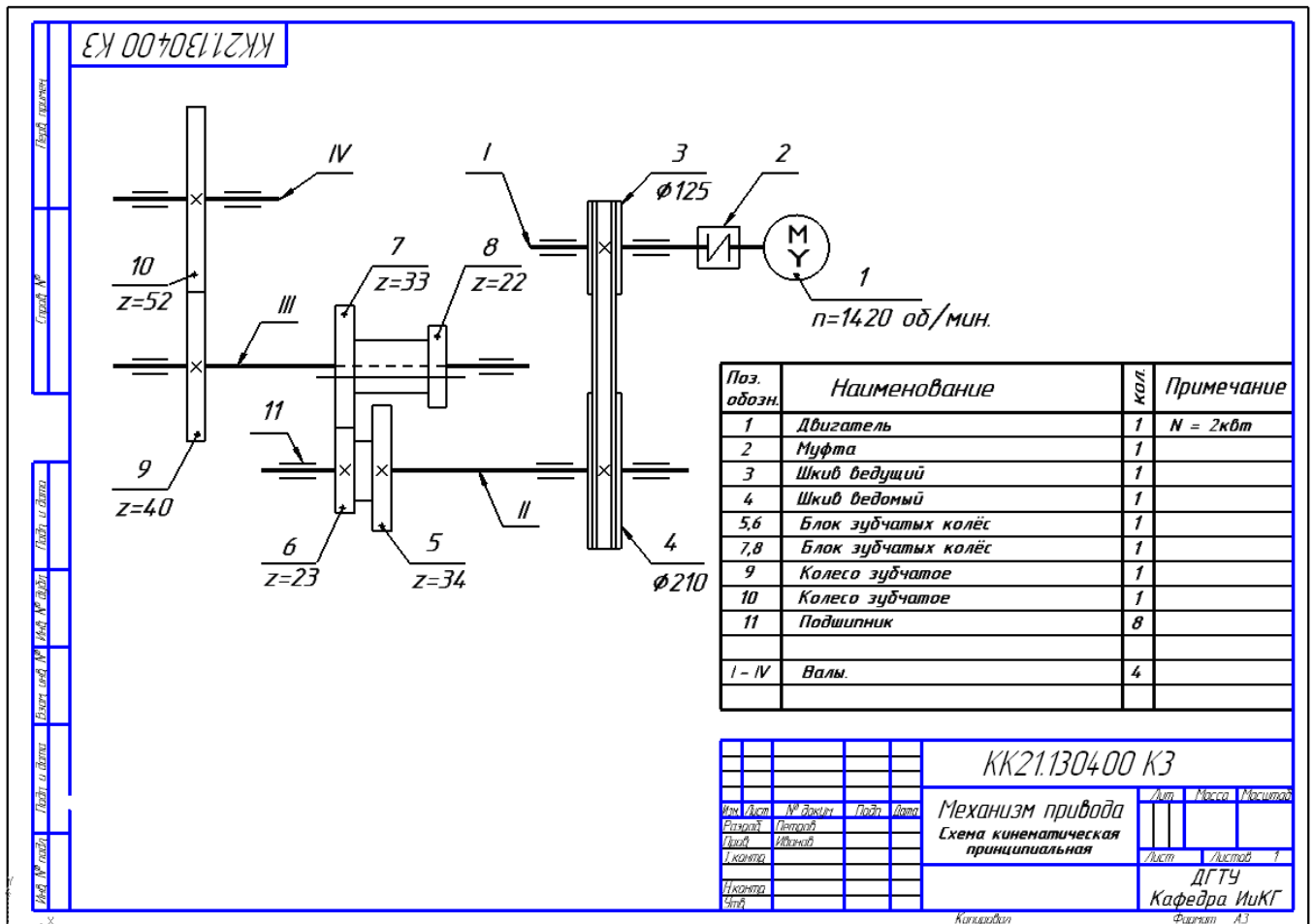


Рис. 12

Условные обозначения элементов кинематических схем (ГОСТ 2. 770-68)

Наименование	Условное изображение	Наименование	Условное изображение
Ось, вал, стержень		Ременные передачи	
Подшипник скольжения без уточнения типа		без уточнения типа ремня	
Свободное соединение детали с валом при вращении		плоским ремнём	
Подвижное соединение вдоль вала		клиновидным ремнём	
Глухое соединение с валом шпонкой		круглым ремнём	
Муфты сцепления			

<p>общее обозначение без уточнения конструкции</p>		<p>Передачи зацеплением</p>	
<p>Нерасцепляемая (неуправляемая): глухая</p>		<p>внешняя цилиндрическая</p>	
<p>эластичная</p>		<p>внутренняя цилиндрическая</p>	
<p>компенсирующая</p>		<p>коническая</p>	
<p>Расцепляемая (управляемая): общее обозначение</p>		<p>червячная с цилиндрическим червяком</p>	
<p>кулачковая</p>		<p>цепная</p>	

Рис. 13

ОПИСАНИЕ И РАСЧЕТ МЕХАНИЗМА ПРИВОДА

1. Описание
Кинематическая схема привода содержит электродвигатель, упругую муфту, клиноременную передачу и две ступени зубчатых передач. Наличие подвижного (в осевом направлении) блока шестерён обеспечивает два варианта чисел оборотов вала IV, являющегося шпинделем станка.

2. Расчет
Расчет числа оборотов шпинделя производится с учетом фактического положения подвижного блока шестерён на схеме. Общее передаточное отношение будет равно произведению передаточных отношений всех передач:

$$i_0 = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3,$$

где $i_1 = D_4 / D_3 = 210 / 125 = 1,68$; D_4, D_3 – диаметры шкивов,
 $i_2 = Z_7 / Z_6 = 33 / 23 = 1,43$; Z_6, Z_7, Z_9, Z_{10} – числа зубьев шестерён;
 $i_3 = Z_{10} / Z_9 = 52 / 40 = 1,3$.

Число оборотов шпинделя:
 $i_0 = 1,68 \cdot 1,43 \cdot 1,3 = 3,12$.

где n – частота вращения вала электродвигателя
 $n_{ш} = n / i_0$,

$n_{ш} = 1420 / 3,12 = 455$ (об/мин).

Имя, № инст.	№ допуск.	Город.	Дата.	КК21.130400 ПЗ	Лист	Листов
Результ. Граф.	Перевод	Учебноб.			ДГТУ	Кафедра ИИКТ
Имя, № инст.				Механизм привода		
Имя, № инст.				Пояснительная записка		

Рис. 14

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №15 ДЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ»

Используя буквенные коды видов элементов на формате А3 выполнить схему электрическую принципиальную с перечнем элементов (рис. 13). Изобразить условные графические элементы (УГО) по размерам, приведенных на рис. 14. Рекомендации в [12, 5, с. 334-338].

Буквенные коды видов элементов

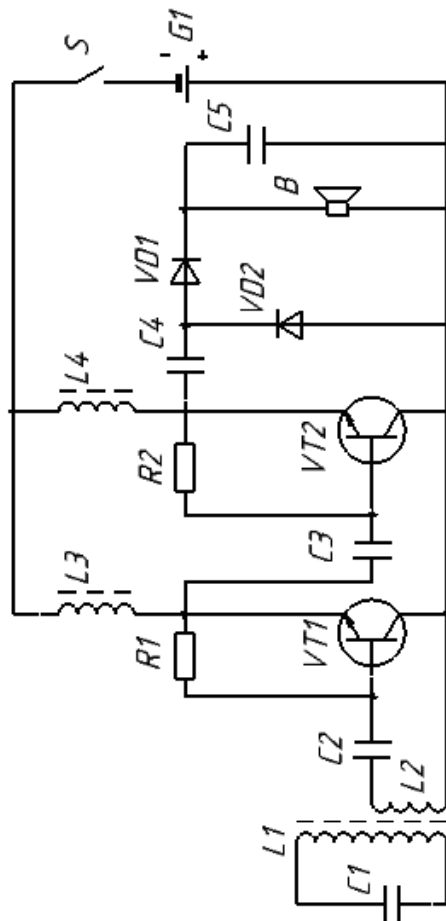
- Устройства (общее обозначение) _____ А
- Преобразователи неэлектрических величин в электрические и наоборот:
громкоговоритель, телефон, микрофон _____ В
- Конденсаторы _____ С
- Схемы интегральные, микросборки _____ D
- Элементы разные: нагревательные и лампы осветительные _____ E
- Разрядники, предохранители, устройства защиты _____ F
- Генераторы, источники питания _____ G
- Устройства индикационные и сигнальные _____ H
- Реле, контакторы, пускатели _____ K
- Катушки индуктивности, дроссели _____ L
- Двигатели постоянного и переменного тока _____ M
- Приборы, измерительное оборудование _____ P
- Выключатели и разъединители в силовых цепях _____ Q
- Резисторы _____ R
- Устройства коммутационные, выключатели кнопочные _____ S



Трансформаторы, автотрансформаторы_____	T
Устройства связи, преобразователи электрических величин в электрические_____	U
Приборы электровакуумные и полупроводниковые_____	V
Линии и элементы СВЧ_____	W
Соединения контактные_____	X
Устройства механические с электрическим приводом: электромагнит и др._____	Y
Устройства оконечные, фильтры, ограничители_____	Z

ЭМБ.751200.ЭЗ

Поз. обозначения	Наименование	КОЛ.	Примечание
R1,R2	Резисторы МЛТ-0,25-5,6кОм ГОСТ7113-66	2	
	Конденсаторы		
C1	КМ-5а-Н50-9,01 ОЖО.460.043 ТУ	1	
C2,C4	КТ-16-М47-10,0 ОЖО.460.030 ТУ	2	
C3,C5	КМ-6-Н90-1,0 ОЖО.460.061 ТУ	2	
L1,L2	Катушки и индуктивнос V11.06.0.473.003 ТУ	2	
G1	Элемент 165Л ГОСТ 3.316-65	1	
S	Тумблер П1ТЗ 0100.360.063 ТУ	1	
B	Громкоговоритель 015 ГД-III ГОСТ 5.470-72	1	
L3,L4	Дроссели Д-10 Шт 3.362.002 ТУ	2	
	Диоды		
VD1	Д7Ж ГОСТ 14.758-69	1	
VD2	Д20 ШТЗ 362.003 ТУ	1	
	Транзисторы		
VT1	КТ203Б ШЫО.336.001 ТУ	1	
VT2	КТ118А ЖКЗ.365.238 ТУ	1	



ЭМБ.751200.ЭЗ		Лист	Масштаб
Приёмник. Схема электрическая принципиальная		Лист	Максимум
		Лист	Листов
		Лист	1
Имя, № подл. Фамилия, Имя, Отчество Подпись Дата		Коллегиум кафедра ИИКТ факультет А-3	

Рис. 13

Условные обозначения некоторых элементов электрических схем. ГОСТ 2.721-74, 2.722-68, 2.723-68, 2.727-68, 2.728-74, 2.729-68, 2.730-73, 2.732-68, 2.756-76.

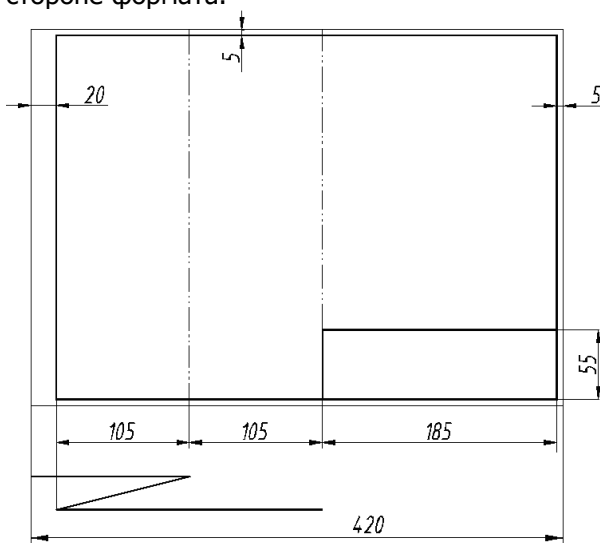
Наименование	Условное изображение	Наименование	Условное изображение
Линия электрической связи, провод, кабель, шина		Линия групповой связи	
Катушка индуктивности		Катушка индуктивности с ферромагнитным сердечником	
Катушка индуктивности с магнитоэлектрическим сердечником		Обмотка трансформатора, дросселя, магнитного усилителя	
Громкоговоритель		Транзистор	
Машина электрическая, общее обозначение		Гальванический элемент, аккумулятор	
Микрофон		Лампа осветительная	
Контакт замыкающий		Резистор, общее обозначение	

Конденсатор		Диод	
-------------	--	------	--

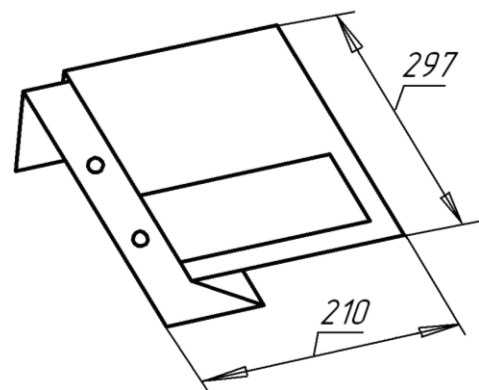
Рис. 14

Складывание чертежей (ГОСТ 2.501-2013)

Чертёж формата А3 складывается гармошкой до размеров формата А4 изображением наружу так, чтобы основная надпись оказалась на лицевой стороне при её расположении на длинной (а) и короткой (б) стороне формата.



а)



б)

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Назначение стандартов ЕСКД.
2. Стандарты оформления чертежа (форматы, типы линий, масштабы, шрифты чертежные).
3. Основные правила простановки размеров на чертеже.
4. Виды основные, дополнительный, местный.
5. Назначение разрезов. Простые разрезы — фронтальный, горизонтальный, профильный. Оформление разреза на чертеже. Совмещение вида с разрезом.
6. Какие детали и их элементы при выполнении разреза условно изображают нерассеченными?
7. Сложные разрезы — ступенчатый и ломаный.
8. Сечение. Виды сечений. Чем отличается сечение от разреза?
9. Образование резьбы. Определение. Основные параметры. Классификация резьб.
10. Изображение и обозначение резьбы на чертеже. Стандартные типы резьб. Метрическая резьба. Нестандартная резьба (прямоугольная).
11. Стандартные крепежные детали. Расчет длины болта, шпильки, винта. Изображение резьбовых соединений. Упрощенные и условные изображения резьбовых соединений.
12. Виды соединений. Какие соединения относятся к разъемным и неразъемным?
13. Какова структура обозначения швов сварных соединений? В чем различие изображений видимого и невидимого сварного шва?
14. Обозначение клеевого и паяного соединений.
15. Что такое чертёж детали и эскиз детали? Требования, предъявляемые к рабочему чертежу. Последовательность выполнения эскиза.

16. Стандартные конструктивные элементы — проточки, фаски, галтели, конусность, шпоночные пазы; технологические элементы резьбы.
17. Обозначение шероховатости поверхностей на чертеже детали.
18. Виды изделий. Деталь. Сборочная единица. Комплекс. Комплект. Дать определение каждому.
19. Стадии разработки конструкторской документации. Виды конструкторских документов, разрабатываемых на каждой стадии.
20. Содержание чертежа общего вида, и на каких стадиях проектирования он разрабатывается.
21. Содержание и назначение сборочного чертежа.
22. Какие упрощения допускаются, и какие размеры проставляются на сборочном чертеже?
23. Как на сборочном чертеже изображаются уклоны, конусности отверстия и т.п. элементы, размерами менее 2 мм? Условности и упрощения на сборочном чертеже.
24. Что такое спецификация изделия? Основные разделы спецификации в порядке их заполнения.
25. Как наносят номера позиций на сборочном чертеже?
26. Последовательность чтения и детализирования чертежа общего вида.
27. Стандартные аксонометрические проекции. Аксонометрия плоских геометрических фигур и пространственных тел. Изображение окружности в прямоугольной аксонометрии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О введении документа «Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ» в действие / ДГТУ, Приказ № 227, от 30.12.2015 г.
2. Акименко Ю.А. Проекционное черчение: учеб. пособие/ГОУ, РГАСХМ, Ростов н/Д, 2010. -133 с.
3. Акименко Ю.А., Козырев Э.В., Чередниченко О.П., Лавренова Т.В. Руководство по инженерной графике. Изображения: виды, разрезы, сечения: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей и форм обучения /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 14с.
4. Акименко Ю.А., Козырев Э.В., Чередниченко О.П., Веснин В.Н. Руководство по инженерной графике: Правила нанесения размеров: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей и форм обучения /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 8 с.
5. Фазлулин, Э.М. Инженерная графика: учеб. для вузов / Э. М. Фазлулин, В. А. Халдинов. - 2-е изд., испр. - М.: АCADEMIA, 2008. - 400 с.
6. Чекмарев, А.А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению - 8-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 493 с.
7. Акименко Ю.А., Цорданиди Г.Г., Чередниченко О.П. Руководство по инженерной графике: Эскизирование. Шероховатость поверхности. Изображение зубчатых колёс: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей и форм обучения /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 14 с.
8. Чередниченко О.П., Лавренова Т.В. Вал. Модель и чертёж в системе КОМПАС: лабораторный практикум в среде КОМПАС. Ч. 2. – Ростов н/Д: ДГТУ, 2015. – 16 с.
9. Акименко Ю.А., Чередниченко О.П. Руководство по инженерной графике: Виды изделий и конструкторских документов. Детализирование чертежа общего вида: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей и форм обучения /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 11 с.
10. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учеб. Для вузов. Изд. 9-е.-М.:Высшая школа, 2009, - 435с.
11. Козырев Э.В., Кадеров Х.К. Кинематические принципиальные схемы: Метод. Указания по курсу инженерной графики / РГАСХМ, 1998. — 32 с.
12. Акименко Ю.А., Чередниченко О.П. Руководство по инженерной графике: Схемы. Правила выполнения и оформления: Учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей и форм обучения /Ростов-на-Дону; Издательский центр ДГТУ, 2014. — 10 с.