

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА:
ЗАДАНИЯ К ГРАФИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

Методические указания для иностранных студентов
подготовительного отделения

Томск 2004

УДК 76:621(075.8)
Н 587

Инженерная графика: задания к графическим работам. Методические указания для иностранных студентов подготовительного отделения. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 36 с.

Составители: Ю.Г. Нехорошева, ст. преп. кафедры НГГ
Н.А. Атепаева, ассистент кафедры НГГ

Рецензент: Б.А. Франковский, к.т.н., доцент кафедры НГГ ТПУ

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры начертательной геометрии и графики 30 августа 2004 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой, доцент _____ Б.Л. Степанов

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания составлены как дополнение к учебнику и рабочей тетради по курсу «Инженерная графика».

Графические работы, включенные в методические указания, рекомендованы для самостоятельной (домашней) работы. Их выполнение позволит закрепить изучаемый материал, а также развить навыки построения и оформления чертежей.

Задания к графическим работам разработаны в двенадцати вариантах, что позволяет обеспечить каждого студента группы индивидуальным заданием.

Названия и порядок расположения работ в методических указаниях соответствуют названиям и расположению разделов в учебнике и рабочей тетради.

Выполнять графические работы следует по порядку. Перед выполнением работы рекомендуется прослушать лекцию, изучить материал учебника и выполнить задания в рабочей тетради по той теме, к которой относиться данная графическая работа.

Методические указания состоят из двух разделов и двух приложений.

Как работать с методическими указаниями?

1. Ознакомьтесь с основными правилами оформления чертежей в разделе 1.
2. Внимательно прочитайте общее задание к графической работе в разделе 2, и найдите свой вариант задания в Приложении 1.
3. Посмотрите образец работы в Приложении 2.
4. Приступайте к выполнению работы, соблюдая все правила построения и оформления чертежей и указания преподавателя.

1. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

1.1. Чертежные инструменты. Организация рабочего места

Чертежи выполняют с помощью чертежных инструментов: карандаша, циркуля, линейки, угольника, транспортира, ластика (рис. 1).

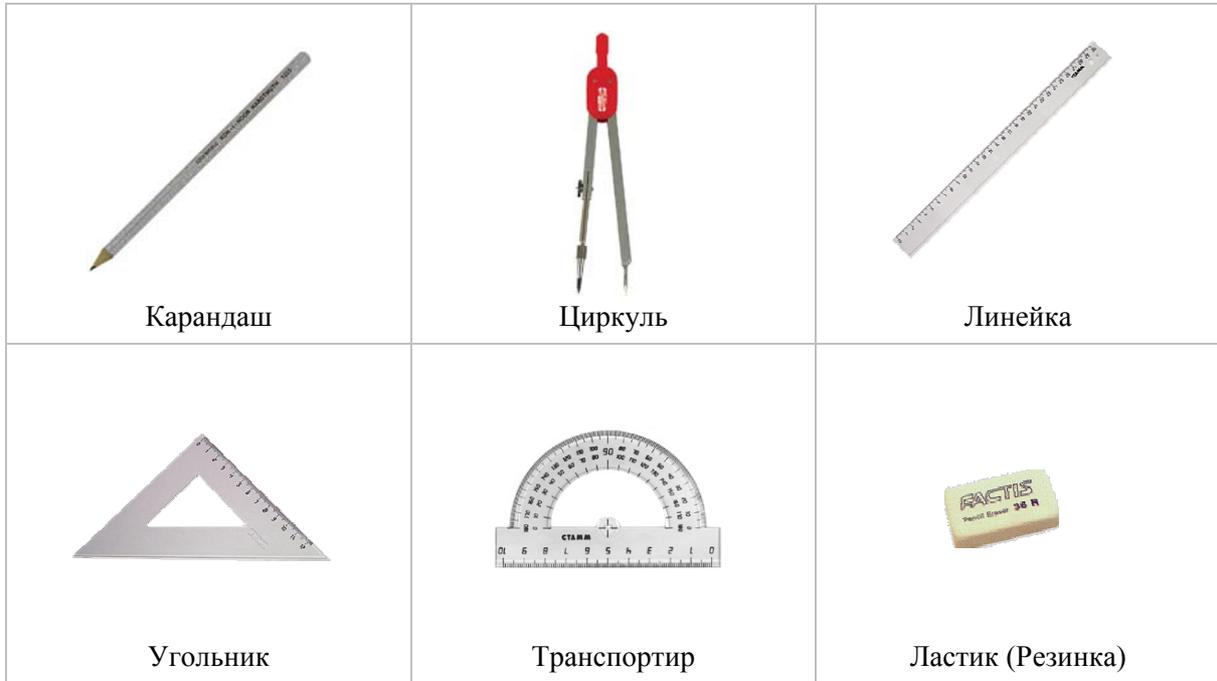


Рис. 1

Карандаши бывают твердые (Т или Н), мягкие (М или В) и средней твердости (ТМ или СТ, НВ, F). Чем больше число, стоящее рядом с буквой, тем тверже или мягче карандаш.

Окружности чертят с помощью циркуля. Расстояния измеряют с помощью линейки. Прямые линии проводят с помощью линейки или угольника. Угольник также используют для построения перпендикулярных, параллельных линий и некоторых углов. Углы измеряют с помощью транспортира. Ненужные элементы стирают с помощью ластика (резинки).

Качество чертежа во многом зависит от правильной организации рабочего места.

Свет на чертеж должен падать слева сверху. В этом случае тени от инструментов и рук не будут мешать работе. Выполняя чертеж, следует сидеть прямо. Расстояние от глаз до чертежа должно быть примерно 20 – 30 см. На столе оставляют только те инструменты и книги, которые нужны для работы в данное время. При этом книга должна лежать слева, а чертежные инструменты – справа.

1.2. Форматы

Чертежи выполняют на листах чертежной бумаги определенного размера. Размер листа бумаги – это *формат чертежа*. ГОСТ¹ устанавливает следующие форматы и их обозначения:

Таблица 1

Обозначение формата	Формат А0	Формат А1	Формат А2	Формат А3	Формат А4
Размеры сторон формата, мм	1189×841	841×594	594×420	420×297	297×210

1.3. Рамка. Основная надпись. Дополнительная графа

На листе чертежной бумаги чертят рамку, основную надпись и дополнительную графу (рис. 2).



Рис. 2.

¹ ГОСТ – Государственный стандарт (нормативный документ, который устанавливает единые правила выполнения и оформления конструкторских документов)

Рамка ограничивает поле чертежа. Её выполняют сплошной толстой основной линией (таблица 2). С трех сторон (сверху, снизу и справа) линии рамки чертят на расстоянии 5 мм, а с левой стороны – на расстоянии 20 мм от границы формата (рис. 3).

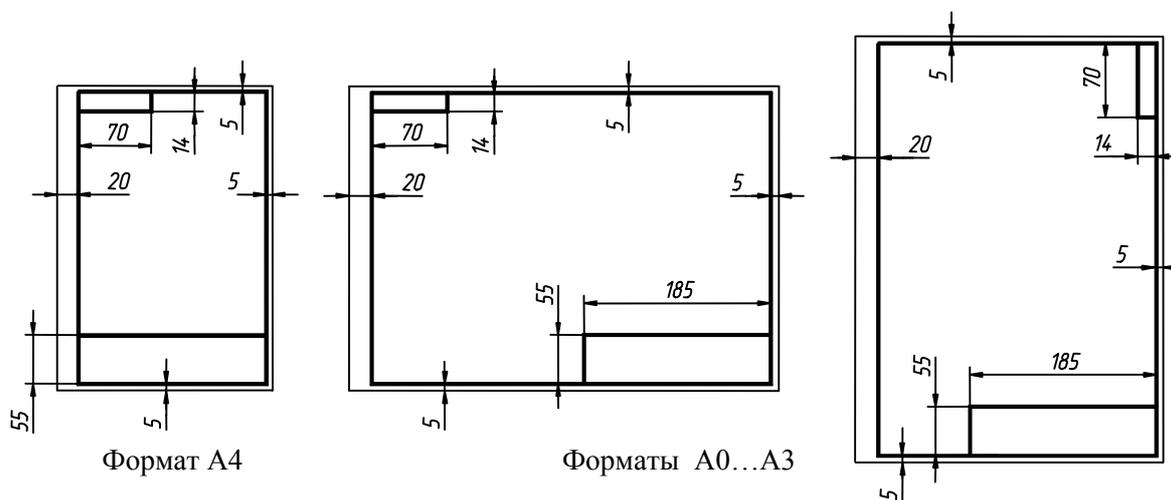


Рис. 3

Затем чертят дополнительную графу и основную надпись сплошной толстой основной линией. Размеры дополнительной графы 70 × 14 мм. Размеры основной надписи 185 × 55 мм (рис. 3).

Форму, размеры и содержание основной надписи устанавливает ГОСТ. При выполнении учебных чертежей основную надпись выполняют по форме 1, (рис. 4).

Для выполнения основной надписи используют два типа линий – сплошную толстую основную линию и сплошную тонкую линию (таблица 2).

В графах основной надписи указывают (рис. 4):

в графе (1) – наименование детали/чертежа – *шрифт 7*;

в графе (2) – обозначение чертежа – *шрифт 7*:

КГГ1.ХХХХХХ.001

где **КГГ** – код кафедры начертательной геометрии и графики,

1 – номер работы,

XXXXXX – классификационная характеристика детали,

001 – номер варианта задания;

- в графе (3) – материал детали – *шрифт 5*;
 - в графе (4) – *У* (учебный чертеж) – *шрифт 5*;
 - в графе (6) – масштаб чертежа – *шрифт 5*;
 - в графе (7) – порядковый номер листа – *шрифт 3,5*;
 - в графе (8) – общее количество листов – *шрифт 3,5*;
 - в графе (9) – университет, факультет, группу – *шрифт 3,5*;
 - в графе (10) – фамилию студента – *шрифт 3,5*;
 - в графе (11) – фамилию преподавателя – *шрифт 3,5*;
 - в графе (12) – подпись студента – *шрифт 3,5*;
 - в графе (13) – дату выполнения чертежа – *шрифт 3,5*;
- Все остальные графы в учебных чертежах не заполняют.

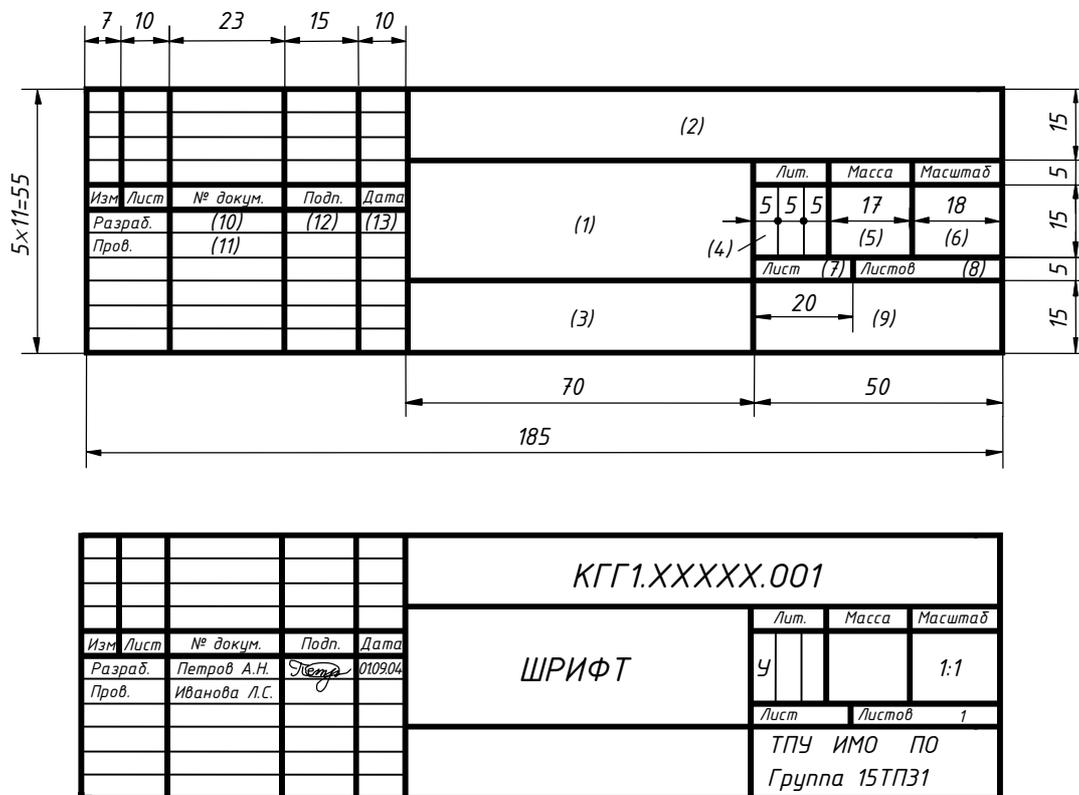


Рис. 4

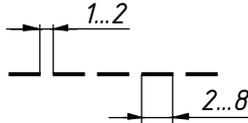
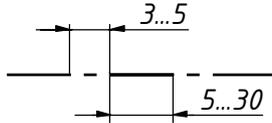
В дополнительной графе записывают обозначение чертежа, повернутое на 180° или 90°, в зависимости от расположения формата.

1.4. Линии чертежа

При выполнении чертежей применяют линии различной толщины и начертания. Каждая из них имеет свое назначение. На рисунке 5 дан чертеж детали, который содержит разные типы линий.

Для того чтобы изображение было всем понятно, ГОСТ устанавливает начертание линий и указывает их основное назначение (таблица 2).

Таблица 2

Наименование линии	Начертание линии	Толщина линии, мм	Назначение линии
Сплошная толстая основная линия (1, рис. 5)		$S = 0,5-1,4$	Для изображения видимых контуров предметов, рамки, дополнительной графы, основной надписи.
Сплошная тонкая линия (2, рис. 5)		$S/3 - S/2$	Для изображения выносных и размерных линий, линий штриховки, вспомогательных построений.
Штриховая линия (3, рис. 5)		$S/3 - S/2$	Для изображения невидимых контуров предметов.
Штрихпунктирная линия (4, рис. 5)		$S/3 - S/2$	Для изображения осей симметрии, центровых линий
Сплошная волнистая линия (5, рис. 5)		$S/3 - S/2$	Для изображения линии обрыва
Разомкнутая линия (6, рис. 5)		$S - 1,5S$	Для изображения линии секущей плоскости

Шрифт с наклоном для русского, латинского алфавитов и арабских цифр показан на рисунке 7.

Таблица 3

Основные параметры шрифта с наклоном											
Параметр		Относительный размер		Размеры, мм							
Размер шрифта	h	$(10/10)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10	14	20
Высота строчных букв	c	$(7/10)h$	$7d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10	14
Расстояние между буквами	a	$(2/10)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Минимальный шаг строк	b	$(17/10)h$	$17d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12	17	24	34
Расстояние между словами	e	$(6/10)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12
Толщина линий шрифта	d	$(1/10)h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Таблица 4

Ширина букв и цифр (g) для шрифта с наклоном								
Буквы и цифры		Относительный размер		Размер шрифта, мм				
				2.5	3.5	5.0	7.0	10
Ширина цифр и знака №	1	$(3/10)h$	$3d$	0.8	1.1	1.5	2.1	3
	4	$(4.5/10)h$	$4.5d$	1.1	1.6	2.3	3.2	4.5
	$2,3,5,6,7,8,9,0$	$(5/10)h$	$5d$	1.3	1.8	2.5	3.5	5
	$№$	$(10/10)h$	$10d$	2.5	3.5	5	7	10
Ширина прописных букв	$Г,Е,Э,С$	$(5/10)h$	$5d$	1.5	1.8	2.5	3.5	5
	$Б,В,И,Й,К,Л,Н,О,П$	$(6/10)h$	$6d$	1.5	2.1	3	4.2	6
	$Р,Т,У,Ц,Ч,Ъ,Ь,Э,Я$	$(6/10)h$	$6d$	1.5	2.1	3	4.2	6
	$А,Д,М,Х,Ы,Ю$	$(7/10)h$	$7d$	1.8	2.5	3.5	4.9	7
	$Ж,Ф,Ш,Щ$	$(8/10)h$	$8d$	2	2.8	4	5.6	8
Ширина строчных букв	$с$	$(4/10)h$	$4d$	1	1.4	2	2.8	4
	$э$	$(4.5/10)h$	$4.5d$	1.1	1.6	2.3	3.2	4.5
	$а,б,в,г,д,е,и,к,л,н$	$(5/10)h$	$5d$	1.3	1.8	2.5	3.5	5
	$о,п,р,у,х,ц,ч,ъ,ь,э,я$	$(5/10)h$	$5d$	1.3	1.8	2.5	3.5	5
	$м,ы,ю$	$(6/10)h$	$6d$	1.5	2.1	3	4.2	6
	$ж,т,ф,ш,щ$	$(7/10)h$	$7d$	1.8	2.5	3.5	4.9	7

Русский алфавит

АБВГДЕХЗИЙКЛМНОПРСТУ

ФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзиклмнопрсту

фхцчшщъыьэюя

Латинский алфавит

ABCDEFGHIJKLMNOPQRST

UVWXYZ

abcdefghijklmnopqrst

uvwxyz

Арабские цифры

1234567890 3 N°

Рис. 7

1.6. Масштабы

Масштаб – это отношение размеров изображения к действительным размерам предмета. ГОСТ устанавливает следующие масштабы:

Таблица 5

Масштаб уменьшения	1:2	1:2,5	1:4	1:5	1:10	1:15	1:20	...
Натуральная величина	1:1							
Масштаб увеличения	2:1	2,5:1	4:1	5:1	10:1	15:1	20:1	...

Следует помнить, что, в каком бы масштабе не выполнялось изображение, размеры на чертеже наносят действительные. Угловые размеры при уменьшении или увеличении изображения не изменяются.

1.7. Штриховка

Фигуру сечения на чертеже выделяют штриховкой. Это – общее графическое обозначение материалов в сечениях.

Штриховку наносят сплошными тонкими линиями под углом 45° к линии контура изображения или к его оси (рис. 8). Линии штриховки параллельны. Расстояние между линиями штриховки 2...3 мм. Наклон штриховки может быть как влево, так и вправо, но для всех разрезов и сечений одной и той же детали его следует выполнять в одну и ту же сторону.

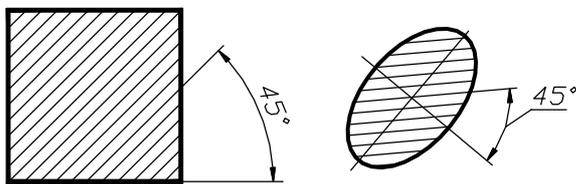


Рис. 8

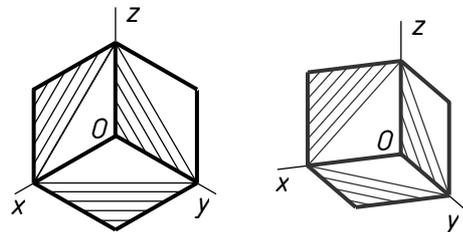


Рис. 9

Линии штриховки сечений в аксонометрических проекциях наносят параллельно диагоналям квадратов, построенных на осях x и z , x и y , y и z (рис. 9).

2. ЗАДАНИЯ К ГРАФИЧЕСКИМ РАБОТАМ

2.1. Работа №1 «ШРИФТ»

Чертежным шрифтом 10 прописными буквами напишите слова ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ. Расположите надпись в центре листа, по размерам указанным на образце.

Указания к работе. Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3. Образец работы представлен на Рис. 2.1, Приложение 2.

2.2. Работа №2 «ДЕЛЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ»

Выполните чертеж одного вида детали с использованием геометрических построений – деления окружности на равные части. Нанесите размеры.

Указания к работе. Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3. Масштаб изображения 1:1. Вариант задания смотрите в Таблице 1.1, Приложение 1. Образец работы представлен на Рис. 2.2, Приложение 2.

2.3. Работа №3 «СОПРЯЖЕНИЯ»

Выполните чертеж одного вида детали с использованием геометрических построений – сопряжения. Нанесите размеры. Вспомогательные линии построения сопряжения не стирать.

Указания к работе. Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3. Масштаб изображения 1:1. Вариант задания смотрите в Таблице 1.2, Приложение 1. Образец работы представлен на Рис. 2.3, Приложение 2.

2.4. Работа №4 «ПРОЕКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ»

По данной проекции группы геометрических тел постройте недостающие проекции и прямоугольную изометрию этих тел. Высота цилиндра или призмы 30 мм. Высота пирамиды или конуса 90 мм.

Указания к работе. Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3. Масштаб изображения 1:1. Вариант задания смотрите в Таблице 1.3, Приложение 1. Образец работы представлен на Рис. 2.4, Приложение 2.

2.5. Работа №5 «ВИДЫ»

Постройте три вида детали (вид спереди, вид сверху и вид слева). Нанесите размеры. Выполните прямоугольную изометрию детали. Деталь называется *Корпус*, квалификационная характеристика детали – 731000, материал детали – *Сталь*.

Указания к работе. Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3. Масштаб изображения 1:1. Вариант задания смотрите в Таблице 1.4, Приложение 1. Образец работы представлен на Рис. 2.5, Приложение 2.

2.6. Работа №6 «РАЗРЕЗЫ»

Постройте три вида детали (вид спереди, вид сверху и вид слева). Выполните необходимые разрезы. Нанесите размеры. Выполните прямоугольную изометрию детали с вырезом одной четверти. Деталь называется *Основание*, квалификационная характеристика детали – 733500, материал детали – *Сталь*.

Указания к работе. Работа выполняется на листе чертежной бумаги формата А3. Масштаб изображения 1:1. Вариант задания смотрите в Таблице 1.5, Приложение 1. Образец работы представлен на Рис. 2.6, Приложение 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ К ГРАФИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Задания к работе №2 «Деление окружности»

Таблица 1.1

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>

Продолжение таблицы 1.1

7		8		9	
10		11		12	

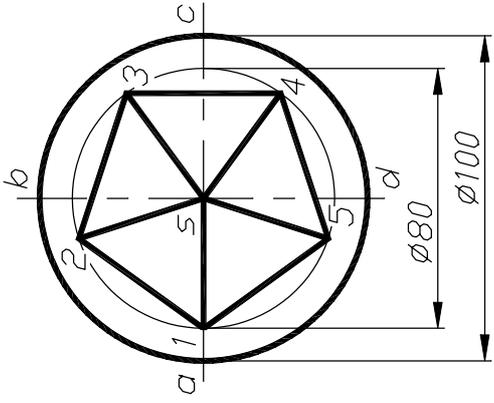
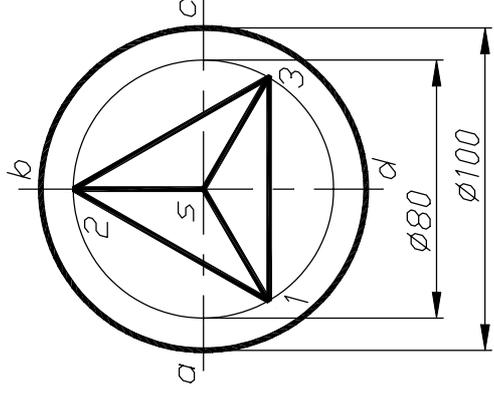
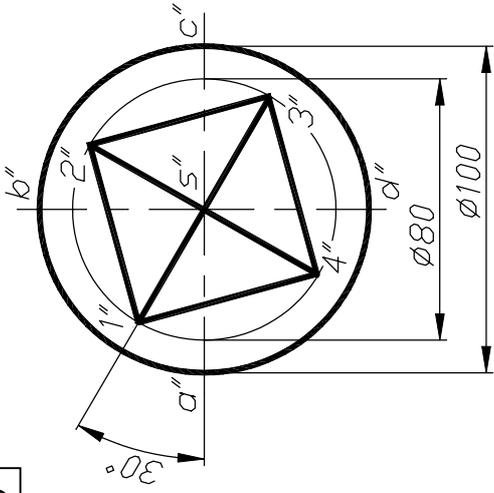
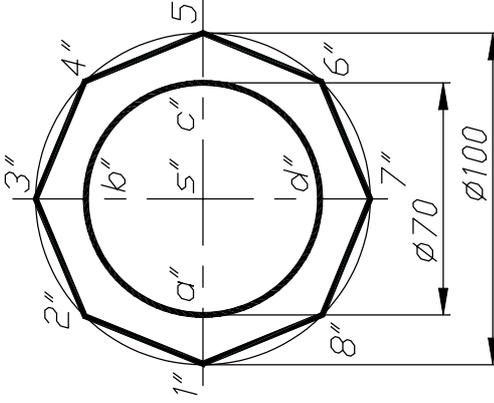
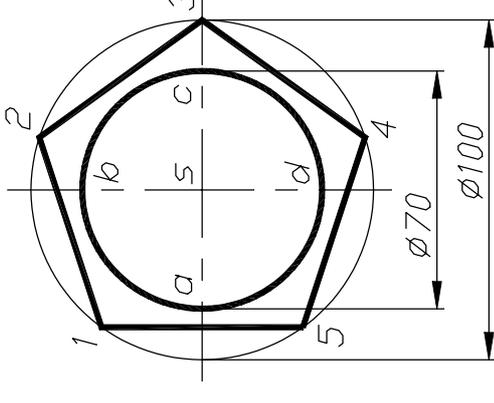
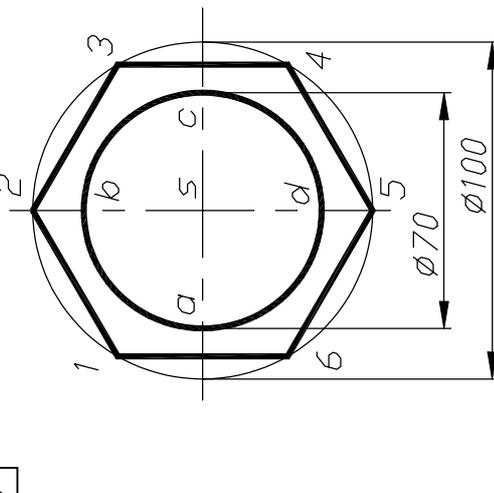
Задания к работе №3 «Сопряжения»

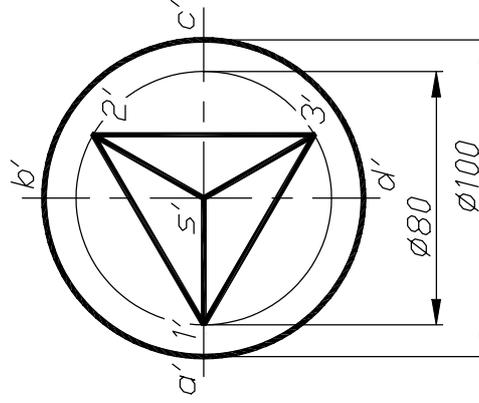
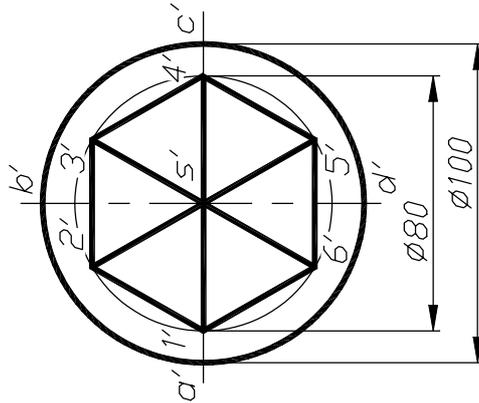
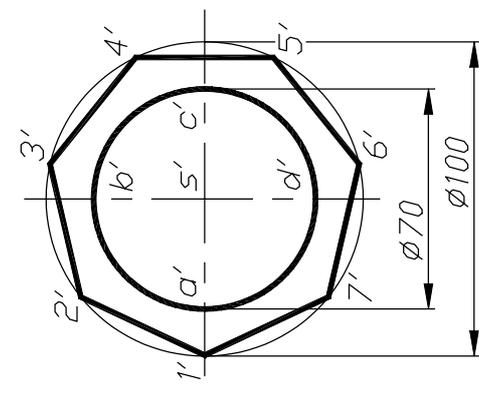
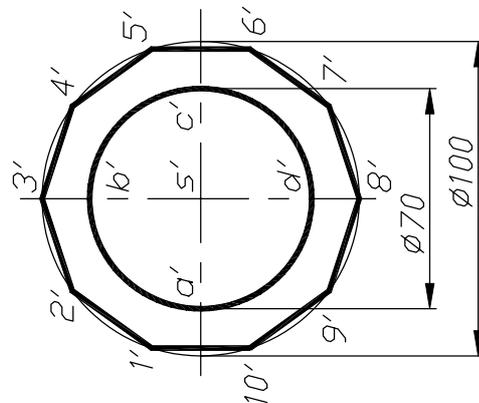
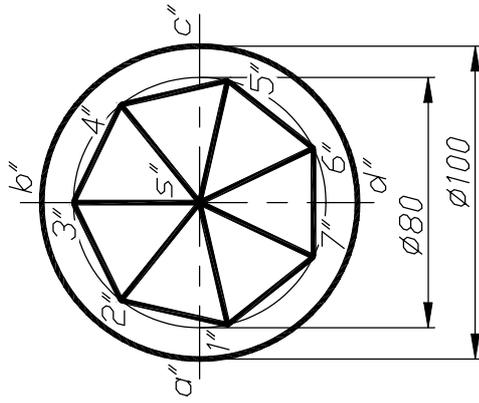
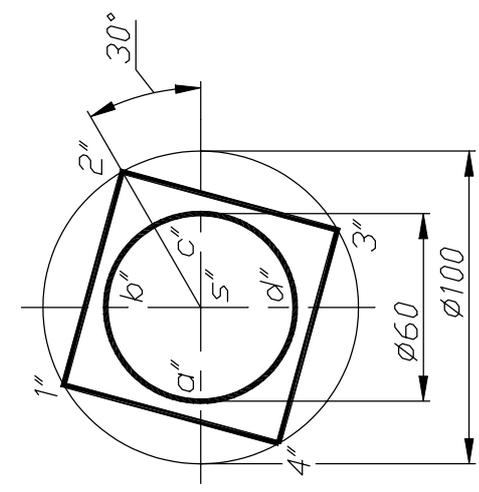
Таблица 1.2

1	<p>Technical drawing of a mechanical part. Dimensions: 200 (width), 30 (height of top flange), 110 (width of middle section), 250 (total width), R20 (fillet), R28 (fillet), R32 (fillet), R56 (fillet), R104 (fillet), R160 (fillet).</p>	2	<p>Technical drawing of a mechanical part. Dimensions: 10 (height of top flange), 120 (width of top flange), 100 (width of middle section), 90 (width of bottom section), R20 (fillet), R60 (fillet), R30 (fillet), R36 (fillet), R10 (fillet), R40 (fillet).</p>
3	<p>Technical drawing of a mechanical part. Dimensions: 220 (total width), 180 (width of middle section), 100 (width of bottom section), 24 (height of bottom section), R40 (fillet), R140 (fillet), R60 (fillet), R10 (fillet), R46 (fillet), R30 (fillet).</p>	4	<p>Technical drawing of a mechanical part. Dimensions: 120 (width of bottom section), 110 (width of middle section), R20 (fillet), R30 (fillet), R16 (fillet), R34 (fillet), R150 (fillet), R24 (fillet), 30ТВ (height of bottom section), R40 (fillet), R90 (fillet).</p>

5		6	
7		8	

<p>9</p> <p>Technical drawing of a symmetrical decorative part. It features two circular holes with diameters of $\phi 120$ and $\phi 180$. The part has a total width of 210 and a height of 130. Radii are specified as $R30$, $R50$, $R20$, and $R10$.</p>	<p>10</p> <p>Technical drawing of a decorative part with a circular hole of diameter $\phi 90$ and a rectangular base of width 130 and height 240. The part has a total width of 140. Radii are specified as $R20$, $R50$, and $R28$.</p>
<p>11</p> <p>Technical drawing of a decorative part with three circular holes of diameters $\phi 90$, $\phi 60$, and $\phi 30$. The part has a total width of 210 and a height of 110. Radii are specified as $R140$, $R60$, $R44$, and $R20$.</p>	<p>12</p> <p>Technical drawing of a decorative part with a hexagonal hole of diameter $\phi 60$ and two circular holes of diameter $\phi 40$. The part has a total width of 200 and a height of 80. Radii are specified as $R100$, $R70$, $R10$, and $R20$.</p>

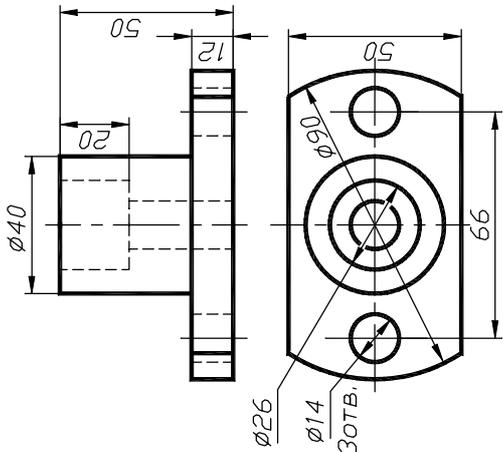
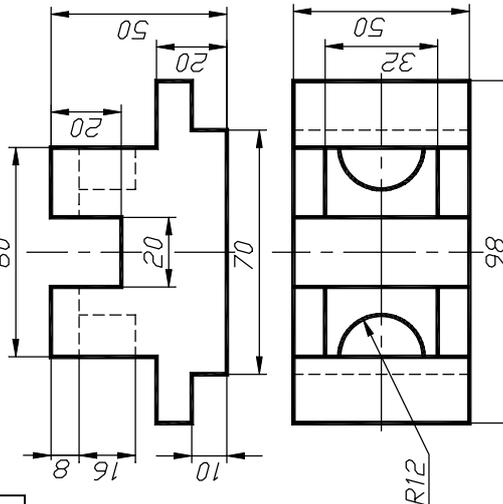
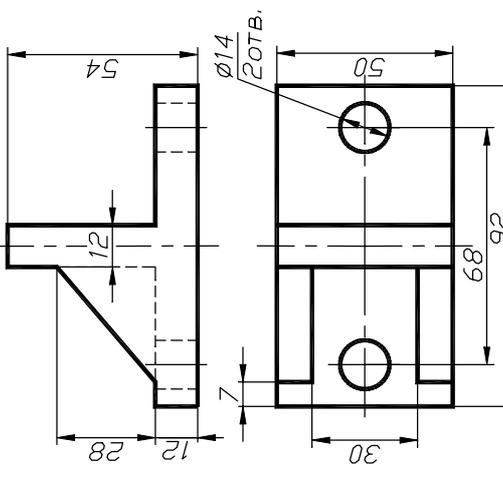
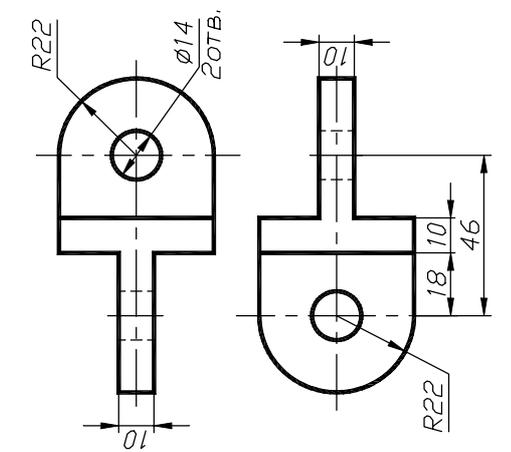
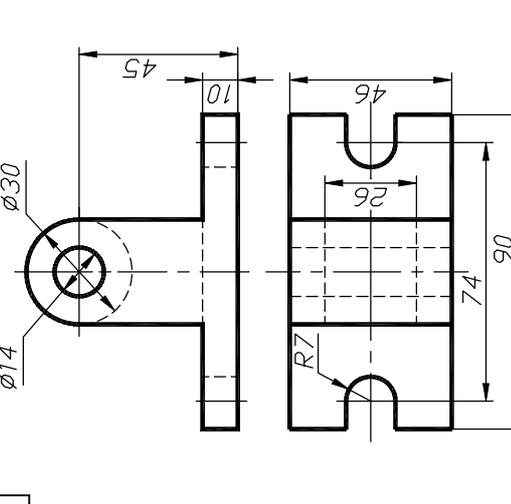
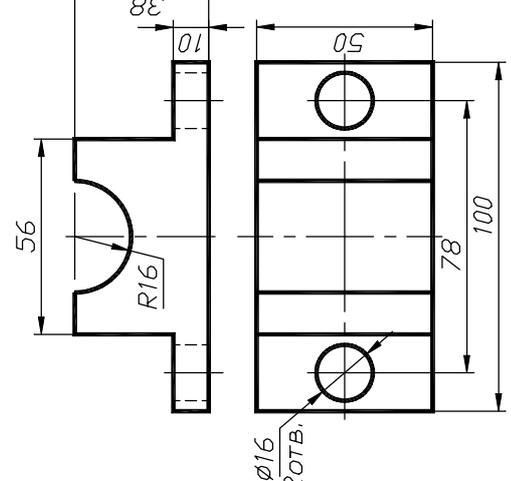
<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 
<p>4</p> 	<p>5</p> 	<p>6</p> 

<p>7</p> 	<p>8</p> 	<p>9</p> 
<p>10</p> 	<p>11</p> 	<p>12</p> 

Задания к работе №5 «Виды»

Таблица 1.4

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>

7			
10			

Задания к работе №6 «Разрезы»

Таблица 1.5

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>

<p>9</p>	
<p>8</p>	
<p>7</p>	
<p>12</p>	
<p>10</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ОБРАЗЦЫ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

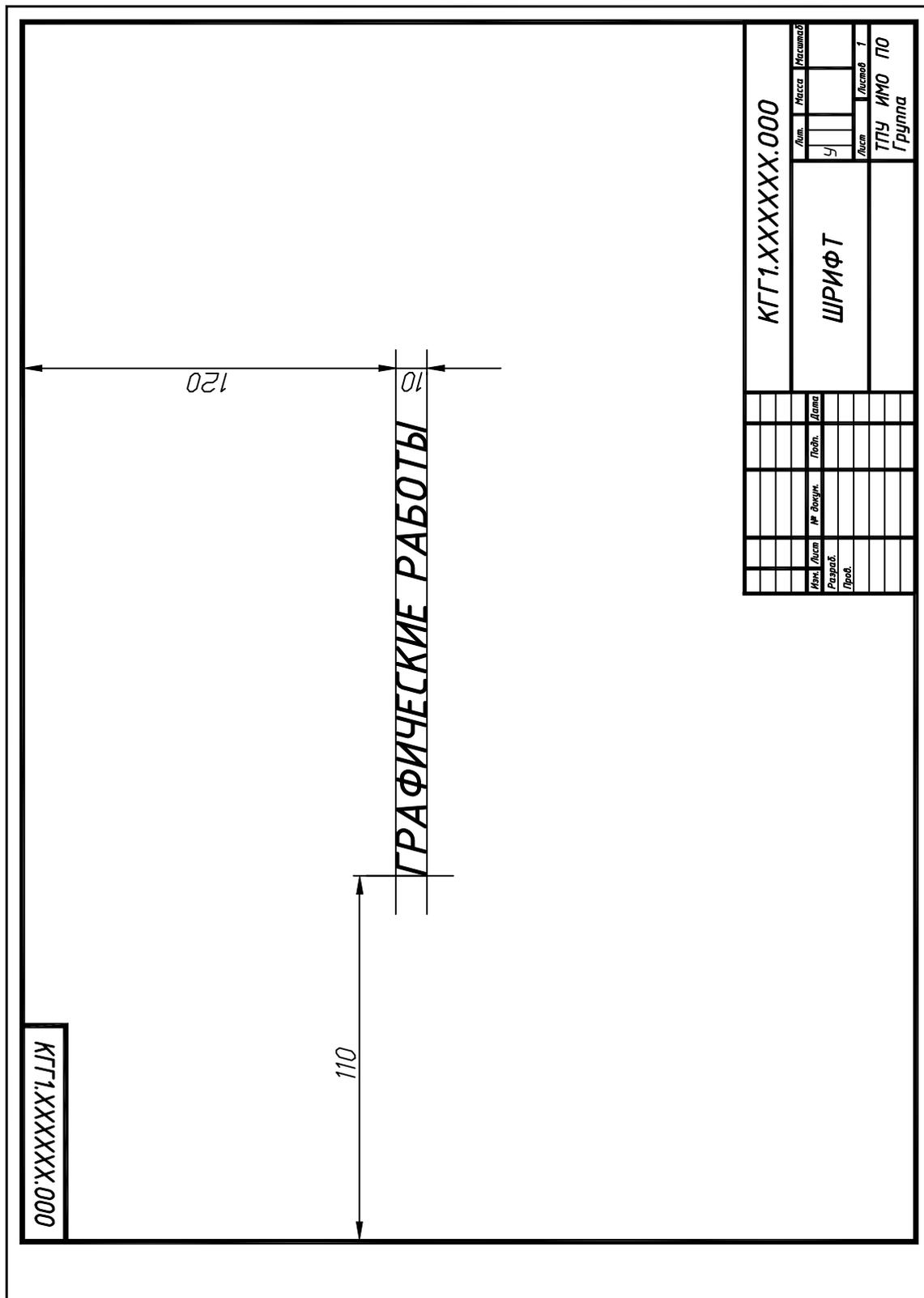


Рис. 2.1. Работа №1 «Шрифт»

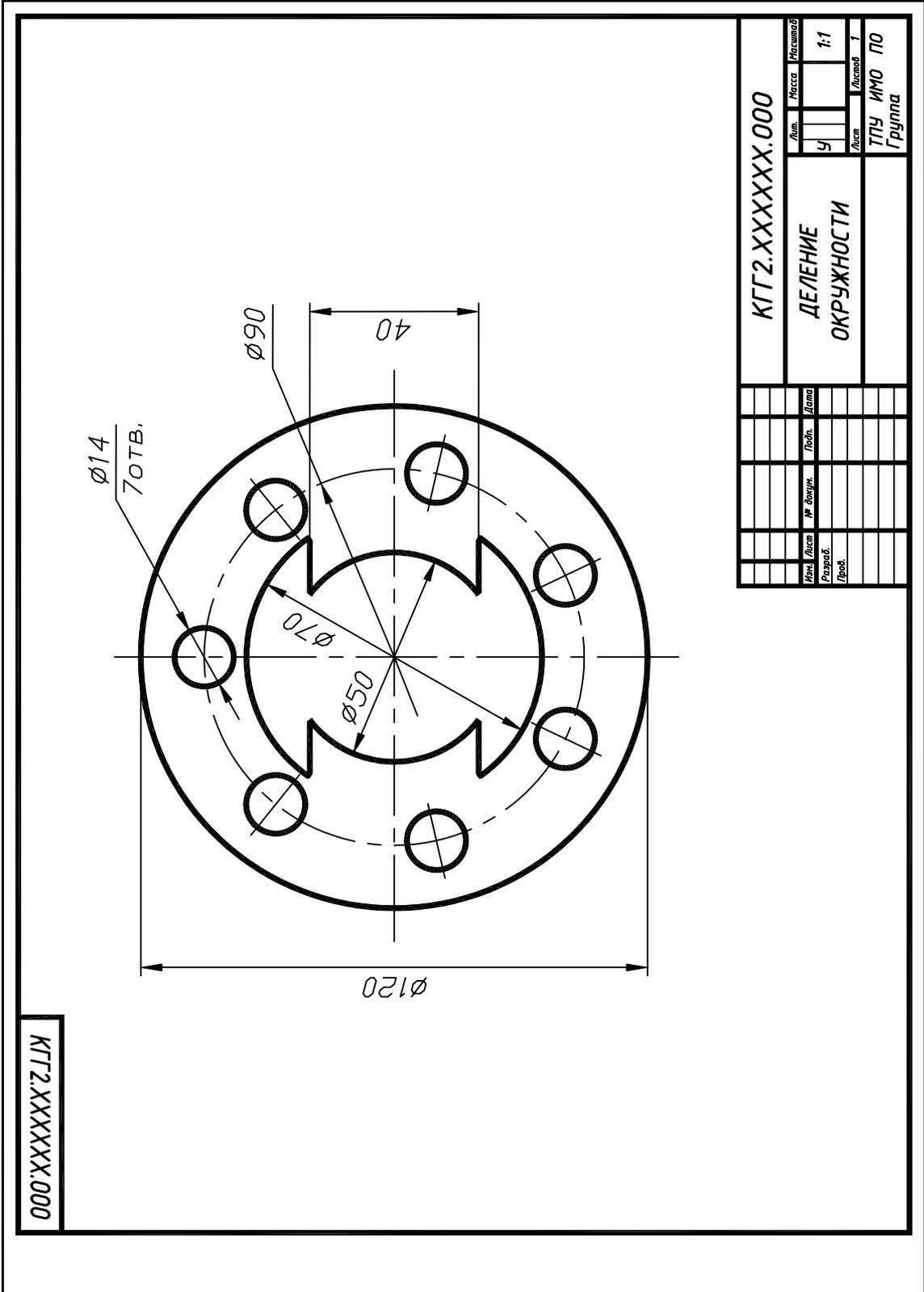


Рис. 2.2. Работа №2 «Деление окружности»

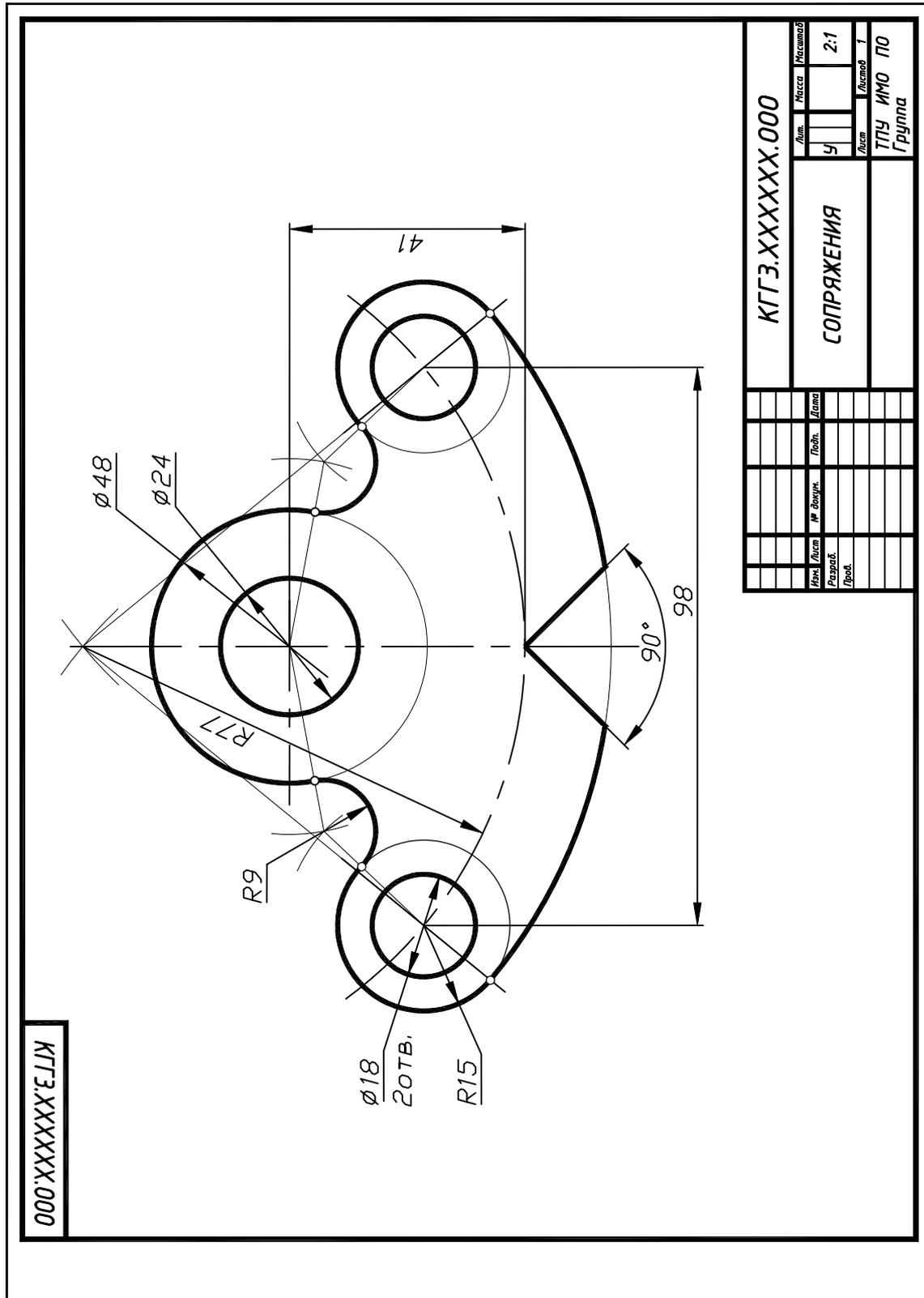


Рис. 2.3. Работа №3 «Сопряжения»

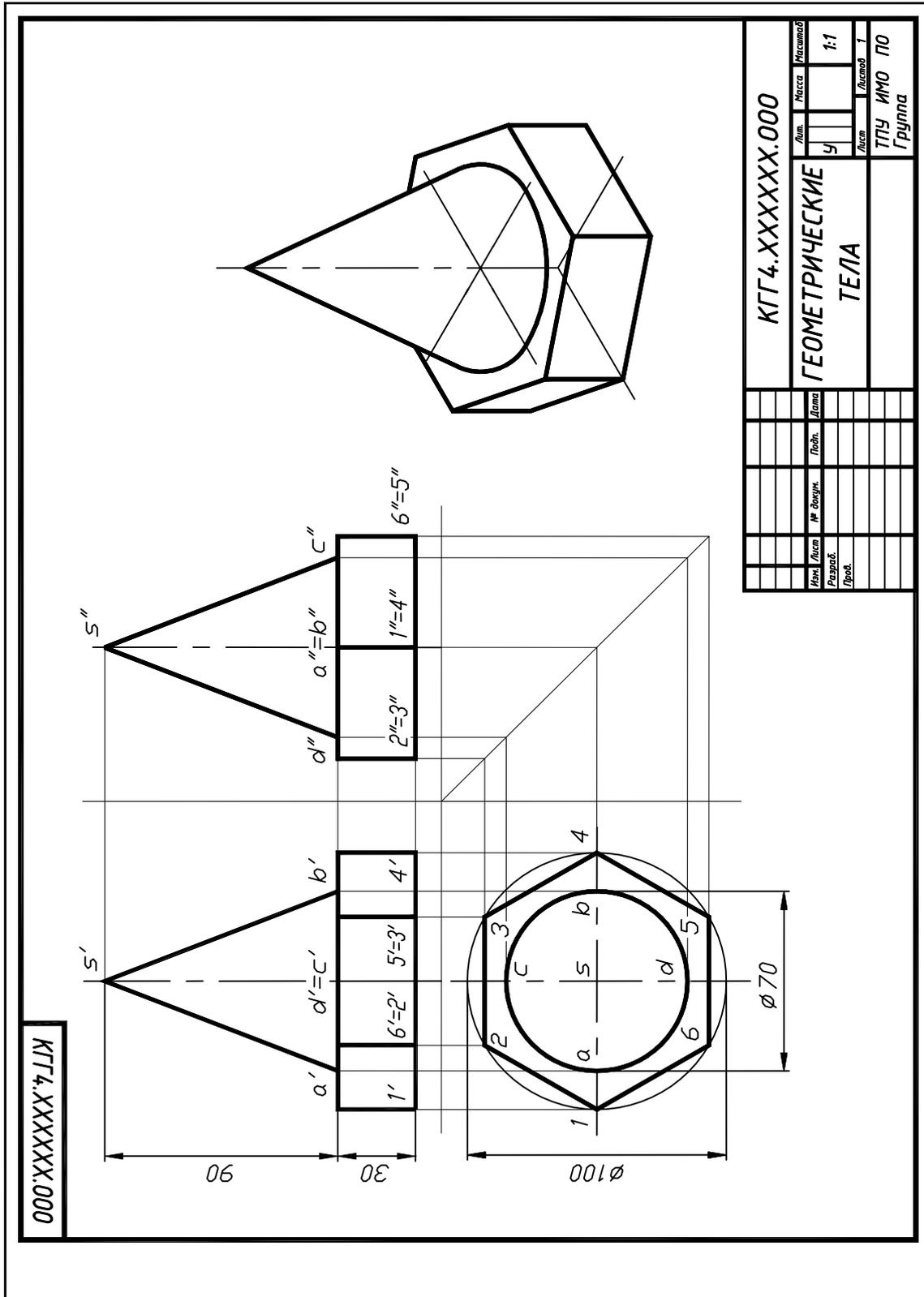


Рис. 2.4. Работа №4 «Проекции геометрических тел»

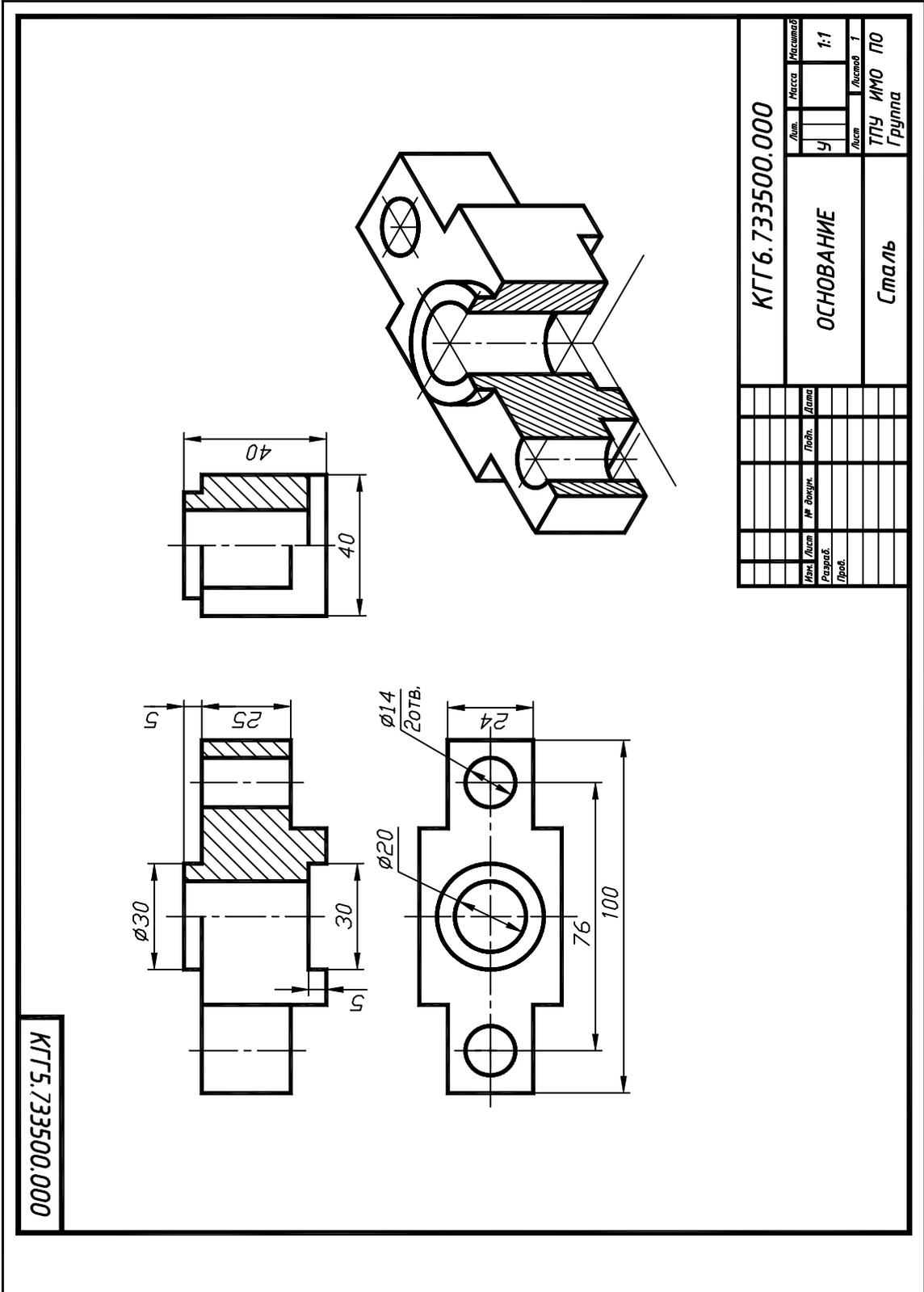


Рис. 2.6. Работа №6 «Разрезы»

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ	4
1.1. Чертежные инструменты. Организация рабочего места	4
1.2. Форматы	5
1.3. Рамка. Основная надпись. Дополнительная графа	5
1.4. Линии чертежа	8
1.5. Чертежный шрифт	9
1.6. Масштабы	12
1.7. Штриховка	12
2. ЗАДАНИЯ К ГРАФИЧЕСКИМ РАБОТАМ	13
Работа №1 «Шрифт»	13
Работа №2 «Деление окружности»	13
Работа №3 «Сопряжения»	13
Работа №4 «Проекции геометрических тел»	14
Работа №5 «Виды»	14
Работа №6 «Разрезы»	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 «Варианты заданий к графическим работам».....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 «Образцы графических работ».....	27

Юлия Геннадьевна Нехорошева
Наталья Александровна Атепаева

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА:
ЗАДАНИЯ К ГРАФИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

Методические указания для иностранных студентов
подготовительного отделения

Подписано к печати 00.00.2004.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная.
Плоская печать. Усл. печ. л. 0.00. Уч. изд. л. 0.00.
Тираж 000 экз. Заказ № 000. Цена свободная.
Издательство ТПУ. 634050, Томск, пр. Ленина, 30.