

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

"Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Козорез Д.А.

3 июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000196453)

Начертательная геометрия

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	24.03.05 Двигатели летательных аппаратов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Технология производства авиационных ГТД
Форма обучения	очно-заочная (очно, очно-заочное, заочное)
Выпускающая кафедра	ТПАД
Обеспечивающая кафедра	ТАОМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час	Экзамен- нов, час.	Форма промежуточног о контроля
1	3	108	16	10	0	82	0	30
Итого	3	108	16	10	0	82	0	

Москва

2023

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

## Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Пименов С.С.

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТАОМ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой  
ТПАД

Директор выпускающего филиала СТ

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Начертательная геометрия является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-2(ОПК-2.1)	Знать основы проецирования и методы решения основных задач начертательной геометрии
2	У-5(ОПК-2.2)	Уметь создавать чертежи пространственных образов на плоскости
3	В-9(ОПК-2.3)	Владеть навыками решения основных задач начертательной геометрии для трехмерного пространства
4	В-11(ОПК-2.3)	Владеть навыками оформления и разработки технической документации на объекты инженерной деятельности
5	З-1(ОПК-5.2)	Знать основные правила выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД
6	В-2(ОПК-5.3)	Владеть навыками оформления, выполнения и чтения графических и текстовых КД

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-2	Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности
2	ОПК-5	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ОПК-2.1	Демонстрирует знания теории и основных законов в области общеинженерных дисциплин
2	ОПК-2.2	Использует законы и принципы общеинженерных дисциплин в своей профессиональной деятельности
3	ОПК-2.3	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением общеинженерных знаний
4	ОПК-5.2	Разрабатывает нормативно-техническую документацию в соответствии стандартами, нормами и правилами по оформлению технической документации
5	ОПК-5.3	Разрабатывает и оформляет эскизы деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Начертательная геометрия является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		Химия
2		Теоретическая механика
3		Теория механизмов и машин
4		Сопротивление материалов
5		Детали машин и основы конструирования
6		Материаловедение
7		Технология конструкционных материалов
8		Механика жидкости и газа
9		Термодинамика
10		Теплопередача
11		Электротехника и электроника
12		Итоговая гос. аттестация
13		Инженерная графика
14		Теоретические основы проектирования технологических процессов ДЛА
15		Учебная практика
16		Компьютерная графика

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Начертательная геометрия	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	2	2	0	2	6	108
	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	4	2	0	13	19	
	Методы преобразования комплексного чертежа	4	2	0	17	23	
	Поверхности	4	2	0	18	24	
	АксонOMETрические проекции	2	2	0	2	6	
<b>Всего</b>		<b>16</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>78</b>	<b>108</b>

### 3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	2	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже
2	1.2.Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	4	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов
3	1.3.Методы преобразования комплексного чертежа	4	Методы преобразования комплексного чертежа
4	1.4.Поверхности	2	Поверхности
5	1.4.Поверхности	2	Развертка поверхности
6	1.5.Аксонметрические проекции	2	Аксонметрические проекции
Итого:		16	

### 3.2. Содержание лекций

#### 1.1.1. Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже (АЗ: 2, СРС: 1)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Предмет начертательной геометрии. Метод проекций. Способы проецирования. Свойства центрального, параллельного и ортогонального проецирования. Эпюр Монжа. Образование комплексного чертежа (К.Ч.). Понятие об октантах. Обозначение осей К.Ч., линии связи.  
Точка на КЧ. Прямая и обратная задачи Н.Г. Задание на К.Ч. простейших объектов: прямой, линии, плоскости общего положения и многогранников. Прямые и плоскости частного положения на К.Ч.

#### 1.2.1. Позиционные и метрические задачи для простейших объектов (АЗ: 4, СРС: 1)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Понятие о конкурирующих точках, определение «видимости». Позиционные задачи на принадлежность: точки – прямой, прямой – плоскости, точки – плоскости. Метрические задачи: определение параллельности прямых и плоскостей на К.Ч.; теорема о проецировании прямого угла. Главные линии плоскости и линии наибольшего наклона. Позиционные задачи на пересечение: прямой общего положения (о.п.) и плоскости о.п. с проецирующей плоскостью; прямой о.п. с плоскостью о.п.; двух плоскостей о.п. Определение «видимости».

### **1.3.1. Методы преобразования комплексного чертежа (АЗ: 4, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Преобразование К.Ч: метод вращения вокруг проецирующей прямой, метод замены плоскостей проекций, метод плоскопараллельного перемещения, метод вращения вокруг линии уровня.

### **1.4.1. Поверхности (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Кинематическое понятие поверхностей. Образующая и направляющая. Способы задания поверхностей на К.Ч.: определитель, каркас, очерк. Классификация поверхностей. Поверхности вращения. Образование поверхностей вращения и семейства линий на них. Определение видимости. Прямой круговой цилиндр, конус, однополостный гиперболоид, сфера, тор. Линейчатые поверхности с тремя направляющими. Торовые поверхности, цилиндрические и конические. Гранные поверхности. Пирамидальные и призматические поверхности. Многогранники. Винтовые поверхности. Прямой и наклонный геликоиды. Касательные линии и плоскости к поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Сечение поверхности плоскостью частного положения. Частные случаи построения сечений (прямого кругового конуса, цилиндра, сферы). Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей. Построение линии пересечения двух криволинейных поверхностей, имеющих общую плоскость симметрии и поверхностей, не имеющих общей плоскости симметрии. Опорные точки. Определение видимости линии пересечения. Видимость очерков поверхностей. Особенности построения линии пересечения двух многогранных поверхностей.

### **1.4.2. Развертка поверхности (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Построение разверток поверхностей. Основные методы построения разверток. Способ триангуляции. Алгоритм построения развертки на примере конуса. Построение точки и линии поверхности на развертке. Способ нормального сечения. Способ раскатки. Алгоритм построения развертки на примере призмы.

### **1.5.1. Аксонометрические проекции (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Образование аксонометрических проекций. Понятия: изометрия, диметрия, триметрия. Ортогональная аксонометрия. Положение аксонометрических осей. Основное соотношение ортогональной аксонометрии и показатели искажения для точной изометрии и диметрии. Приведённая изометрия и диметрия. Координатная ломаная. Проекция окружности в приведенной ортогональной аксонометрии. Положение и величина осей соответствующих эллипсов и сопряженных диаметров. Стандартные косоугольные аксонометрии. Рекомендации по выбору вида аксонометрии для технического рисунка.

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.1.Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	2	Точка, прямая и плоскость на К.Ч. Решение задач
2	1.2.Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	2	Позиционные задачи на принадлежность для точки, прямой и плоскости. Решение задач на пересечение простейших объектов
3	1.3.Методы преобразования комплексного чертежа	2	Решение задач на преобразование К.Ч.
4	1.4.Поверхности	2	Решение задач на построение и однозначность задания поверхностей
5	1.5.Аксонометрические проекции	2	Аксонометрические проекции
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	

### 3.4. Содержание практических занятий

#### 1.1.1. Точка, прямая и плоскость на К.Ч. Решение задач (АЗ: 2, СРС: 1)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Точка, прямая и плоскость на К.Ч. Решение задач.

#### 1.2.1. Позиционные задачи на принадлежность для точки, прямой и плоскости. Решение задач на пересечение простейших объектов (АЗ: 2, СРС: 1)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Позиционные задачи на принадлежность для точки, прямой и плоскости. Решение задач на пересечение простейших объектов.

#### 1.3.1. Решение задач на преобразование К.Ч. (АЗ: 2, СРС: 1)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач на преобразование К.Ч.

#### 1.4.1. Решение задач на построение и однозначность задания поверхностей (АЗ: 2, СРС: 1)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач на построение и однозначность задания поверхностей.

### **1.5.1. Аксонометрические проекции (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач на построение аксонометрических изображений.

### **3.5. Лабораторные работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **3.6. Курсовые работы и проекты по дисциплине**

#### **1.1. Вторая позиционная задача на поверхностях**

**Тематика:** Рассматривает как позиционные, так и метрические задачи по взаимному расположению поверхностей в пространстве.

Пересечение поверхностей.

Линия среза.

**Трудоемкость(СРС):** 30

**Прикрепленные файлы:** Вторая позиционная задача на поверхностях.pdf, курсач.pdf

### **3.7. Промежуточная аттестация**

1. Зачет с оценкой (1 семестр)

**Прикрепленные файлы:** Зачет с оценкой (1 семестр).pdf

## **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Построение линий пересечения плоскостей. М., МАТИ, 2014 г.

П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Построение линий пересечения поверхностей. М., МАТИ, 2014 г.

П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Рабочая тетрадь по учебной дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика. М., МАТИ, 2016 г.

П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ "Построение линии пересечения плоскостей", "Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач", "Построение линии пересечения двух поверхностей" по учебным дисциплинам Начертательная геометрия и инженерная графика. М., МАТИ, 2016 г.

П.А. Нестеров. Вторая позиционная задача на поверхностях. М.: МАИ, 2020 г.

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.



**Вопросы для самостоятельной работы по темам:**

№	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельной работы
1	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Что изучает начертательная геометрия?
2	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Что называется чертежом?
3	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	В чем отличие начертательной геометрии от инженерной графики?
4	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Назовите основные этапы развития геометрии?
5	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Какие специальные символы существуют для обозначения параллельности, перпендикулярности, пересечения, скрещивания? Какие обозначения вы знаете?
6	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	В чем сущность центрального проецирования?
7	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Как образуется проекция точки при параллельном проецировании?
8	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Назовите основные плоскости проекций?
9	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Что такое эпюр Монжа? Как он образуется?
10	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Как образуется комплексный чертеж прямой линии?
11	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Прямые какого положения вы знаете?
12	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Назовите прямые уровня?
13	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Как называется прямая, проекцией которой на горизонтальной плоскости будет точка?
14	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Перечислите способы задания плоскости?
15	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Дайте определение плоскости общего положения?
16	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Какие бывают плоскости частного положения? Как они называются и как выглядят на комплексном чертеже?

17	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Сформулируйте условия принадлежности точки плоскости и прямой плоскости?
18	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Как построить прямую параллельную заданной плоскости?
19	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Вспомните этапы решения задачи на определение точки пересечения прямой и плоскости?
20	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Какие точки называются конкурирующими?
21	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Как провести в плоскости горизонталь и фронталь?
22	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Какие еще особые прямые плоскости вы знаете?
23	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Сформулируйте условие параллельности плоскостей?
24	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Сколько можно провести плоскостей параллельных данной через какую-либо точку пространства?
25	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Как решается задача на построение линии пересечения плоскостей?
26	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Как определить видимость плоскостей?
27	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Сформулируйте теорему о свойстве прямого угла?
28	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	В каком случае прямая перпендикулярна плоскости?
29	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Сколько прямых и сколько плоскостей, перпендикулярных данной плоскости, можно провести через точку пространства?
30	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Для чего применяется способ прямоугольного треугольника?
31	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Как при помощи этого способа определить угол наклона отрезка общего положения к горизонтальной плоскости проекций?
32	Методы преобразования комплексного чертежа	Назовите, какие вы знаете способы преобразования чертежа. Для чего они применяются?
33	Методы преобразования комплексного чертежа	Какие задачи можно решать при помощи способа вращения вокруг проецирующей оси?
34	Методы преобразования комплексного чертежа	По каким линиям перемещаются проекции точки при вращении вокруг горизонтально проецирующей оси?

35	Методы преобразования комплексного чертежа	Можно ли определить натуральную величину фигуры общего положения способом вращения вокруг проецирующей оси?
36	Методы преобразования комплексного чертежа	В чем суть способа замены плоскостей проекций?
37	Методы преобразования комплексного чертежа	Как построить проекцию точки в новой системе плоскостей проекций? Этапы построения?
38	Методы преобразования комплексного чертежа	Сколько замен нужно осуществить, чтобы перевести отрезок общего положения в проецирующее положение?
39	Методы преобразования комплексного чертежа	Как нужно выбрать новую плоскость, для того, чтобы сделать плоскость общего положения проецирующей?
40	Поверхности	Что называется поверхностью? Какие способы образования поверхностей вы знаете?
41	Поверхности	Назовите линейчатые поверхности вращения?
42	Поверхности	Какие нелинейчатые поверхности вы знаете?
43	Поверхности	Какая линия является направляющей у гранных поверхностей, какая является образующей?
44	Поверхности	Как образуется поверхность пирамиды, призмы?
45	Поверхности	Какая призма называется прямой?
46	Поверхности	Какие точки нужно выбрать для построения проекций сечения призмы плоскостью частного положения?
47	Поверхности	С чем совпадает горизонтальная проекция сечения прямой призмы фронтально проецирующей плоскостью?
48	Поверхности	Для чего нужна базовая плоскость?
49	Поверхности	Какую фигуру представляет развертка боковой поверхности призмы?
50	Поверхности	Как построить проекции точки, принадлежащей боковой грани пирамиды?
51	Поверхности	Каким образом строится развертка пирамиды?
52	Поверхности	Какая линия называется экватором поверхности вращения?
53	Поверхности	Как образуется открытый и закрытый тор? Как они выглядят?
54	Поверхности	Назовите плоские кривые, образующиеся при сечении конуса различными плоскостями?
55	Поверхности	Как должна быть расположена секущая плоскость, чтобы в сечении конуса получилась парабола?
56	Поверхности	Как образуется цилиндрическая поверхность?

57	Поверхности	Если секущая цилиндр плоскость фронтально проецирующая, то где будут лежать горизонтальные проекции точек сечения?
58	Поверхности	Какими способами можно определять натуральную величину фигуры сечения?
59	Поверхности	Какой геометрической фигурой является развертка боковой поверхности цилиндра? Конуса?
60	Поверхности	Для чего нужно разбивать окружность основания на некоторое количество равных частей?
61	Поверхности	Как построить развертку конической поверхности?
62	Поверхности	Как получить из полной развертки поверхности развертку ее усеченной части?
63	Поверхности	Какие бывают случаи взаимного пересечения поверхностей?
64	Поверхности	Какая линия получится при пересечении двух гранных поверхностей? Двух поверхностей вращения?
65	Поверхности	Какие точки называются опорными?
66	Поверхности	Как определять видимость линии пересечения и поверхностей?
67	Поверхности	Какие способы построения линии взаимного пересечения поверхностей вы знаете?
68	Поверхности	Какое свойство поверхностей вращения лежит в основе способа сфер?
69	Поверхности	При каком расположении поверхностей возможно применение способа сфер для построения линии их взаимного пересечения?
70	Поверхности	В каком случае следует применять метод эксцентрических сфер, а в каком – концентрических?
71	Поверхности	Какие частные случаи пересечения поверхностей вы знаете?
72	Поверхности	Сформулируйте теорему Монжа?
73	Аксонметрические проекции	Какие виды аксонометрических проекций вы знаете?
74	Аксонметрические проекции	Под каким углом расположены оси в изометрии?
75	Аксонметрические проекции	Какую фигуру представляет изометрическая проекция окружности?
76	Аксонметрические проекции	Как расположена большая ось эллипса для окружности, принадлежащей профильной плоскости проекций?
77	Аксонметрические проекции	Какие приняты коэффициенты искажения по осям X, Y, Z для построения диметрической проекции?
78	Аксонметрические проекции	Под какими углами расположены оси в диметрии?

79	Аксонметрические проекции	Какой фигурой будет являться диметрическая проекция квадрата?
80	Аксонметрические проекции	Как построить диметрическую проекцию окружности, расположенной во фронтальной плоскости проекций?
81	Аксонметрические проекции	Основные правила нанесения штриховки в аксонметрических проекциях?

**Задания для самостоятельной работы обучающихся:**

№	Раздел дисциплины	Задания для самостоятельной работы
1	Метод проекций. Простейшие объекты на комплексном чертеже	Решение задач по теме раздела в рабочей тетради
2	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	Решение задач по теме раздела в рабочей тетради
3	Методы преобразования комплексного чертежа	Решение задач по теме раздела в рабочей тетради
4	Поверхности	Решение задач по теме раздела в рабочей тетради
5	Аксонметрические проекции	Решение задач по теме раздела в рабочей тетради

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-2	Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности	5. Аксонометрические проекции.
2	ОПК-5	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	5. Аксонометрические проекции.

#### Комплект типовых индивидуальных заданий

N	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
1	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов	11	Пересечение плоскостей
2	Методы преобразования комплексного чертежа	15	Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач
3	Поверхности	15	Построение линии пересечения двух поверхностей
<b>Итого:</b>		<b>41</b>	

## **Содержание типовых заданий**

### **1.2.1. Пересечение плоскостей (CPC: 11)**

**Тематика:** Построить линию пересечения плоскостей ( $\triangle ABC$ ) и ( $\triangle DEF$ ) и определить видимость сторон треугольников ABC и DEF.

**Тип:** Домашнее задание

#### **Прикрепленные файлы:**

Пересечение плоскостей.pdf

### **1.3.1. Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач (CPC: 15)**

**Тематика:** Методы преобразования комплексного чертежа.

Определение натуральной величины плоской фигуры (метод вращения вокруг проецирующей прямой, метод замены плоскостей проекций, метод плоскопараллельного перемещения).

Перпендикулярность прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

Определение натуральной величины двугранного угла.

Построение треугольной пирамиды с высотой 50 мм.

**Тип:** Домашнее задание

#### **Прикрепленные файлы:**

Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач.pdf

### **1.4.1. Построение линии пересечения двух поверхностей (CPC: 15)**

**Тематика:** Поверхности.

Построение линии пересечения двух поверхностей.

Построение развертки поверхности A.

**Тип:** Домашнее задание

#### **Прикрепленные файлы:**

Построение линии пересечения двух поверхностей.pdf

## **Вопросы к промежуточной аттестации**

"Начертательная геометрия"

### **1. Зачет с оценкой (1 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** Зачет с оценкой (1 семестр).pdf

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### *а) Основная литература:*

- 1. Инженерная графика: учеб. для прикл. бакалавриата вузов по инж.-техн. направл. и специальностям / А.А. Чекмарев; - 12-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 381 с.: ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.:с.370(25 назв.). - ISBN 978-5-9916-4893-6. Электронный ресурс; режим доступа <https://www.biblio-online.ru/book/F1972710-0532-4CAA-A7D7-B590DD6E4C4F>
- 2. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров втузов / В.С. Левицкий; - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 1CD. - (Бакалавр) (Электронные учебники изд-ва "Юрайт". Книги для настоящих и будущих профессионалов). - ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА. - pdf. Электронный ресурс; режим доступа <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/1518>

### *б) Дополнительная литература:*

- 1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для вузов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2004. — 435 с.: ил. — ISBN 5-06-004035-6.
  - 2. Справочник по машиностроительному черчению / Чекмарев А.А., Осипов В.К. — 7-е изд., стер. — М.: "Высшая школа" 2008, 2004, 2003. — 493 с.: ил.
  - 3. Инженерная графика. Проецирование геометрических тел: Учеб. пособие для вузов / Буланже Г.В., Гущин И.А., Гончарова В.А. — 2-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 2008. — 184 с.: ил.
  - 4. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии: Учеб. для втузов — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1985. — 136 с
  - 5. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии: учебное пособие для втузов / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский. — 28-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 2008. — 272 с.
  - 6. ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. гост 2.301-68 - гост 2.303-68, гост 2.304-81, гост 2.305-68 - гост 2.307-68, гост 2.308-79, гост 2.309-73, гост 2.310-68, гост 2.311-68, гост 2.312-72, гост 2.313-82, гост 2.314-68 - гост 2.316-68, гост 2.317-69, гост 2.318-81, гост 2.320-82, гост 2.321-84. Электронный ресурс; режим доступа <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts/cataloginter>
- Методические указания:
- П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Построение линий пересечения плоскостей. М., МАТИ, 2014 г.
- П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Построение линий пересечения поверхностей. М., МАТИ, 2014 г.
- П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Рабочая тетрадь по учебной дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика. М., МАТИ, 2016 г.
- П.А. Нестеров, С.В. Бабин, С.С. Пименов. Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ "Построение линии пересечения плоскостей", "Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач", "Построение линии пересечения двух поверхностей" по учебным дисциплинам Начертательная геометрия и инженерная графика. М., МАТИ, 2016 г.
- П.А. Нестеров. Вторая позиционная задача на поверхностях. М.: МАИ, 2020 г.



## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
<b>"ZNANIUM.COM"</b>	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	
<b>ООО "Издательство Лань"</b>	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
<b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
<b>Электронная библиотека МАИ</b>	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	<a href="https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web">https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web</a>
<b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	
<b>Библиотека РФФИ</b>	
Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
<b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<b>Polpred.com</b>	
Polpred.com. Обзор СМИ	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
<b>ООО "РУНЭБ"</b>	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
<b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"</b>	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	<a href="http://text.rucont.ru/">http://text.rucont.ru/</a>
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	<a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	<a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>

ФГБУ "РГБ"	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>
НП НЭИКОН	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00 Web Of Science- <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> Scopus- <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a> Elsevier- <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> , <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a>  Математическая база данных zbMATH: <a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a>	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a> <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> , <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a> <a href="http://rd.springer.com">http://rd.springer.com</a> , <a href="http://www.springerprotocols.com">http://www.springerprotocols.com</a> <a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a>
American Chemical Society (ACS)- <a href="https://www.acs.org/content/acs/en.html">https://www.acs.org/content/acs/en.html</a> American Institute of Physics (AIP)- <a href="https://www.scitation.org/">https://www.scitation.org/</a> American Physical Society- <a href="https://journals.aps.org/about">https://journals.aps.org/about</a> EBSCO Publishing (База CASC)- <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a> Cambridge University Press (CUP)- <a href="https://www.cambridge.org/core">https://www.cambridge.org/core</a> IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a> INSPEC компании EBSCO- INSPEC Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- <a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a>	<a href="https://www.acs.org/content/acs/en.html">https://www.acs.org/content/acs/en.html</a> <a href="https://www.scitation.org/">https://www.scitation.org/</a> <a href="https://journals.aps.org/about">https://journals.aps.org/about</a> <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a> <a href="https://www.cambridge.org/core">https://www.cambridge.org/core</a> <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a> <a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a>
MathSciNet American Mathematical Society- <a href="https://www.ams.org/home/page">https://www.ams.org/home/page</a>	<a href="https://www.ams.org/home/page">https://www.ams.org/home/page</a>

Optical Society of America (OSA)- <a href="https://www.osapublishing.org/about.cfm">https://www.osapublishing.org/about.cfm</a>	<a href="https://www.osapublishing.org/about.cfm">https://www.osapublishing.org/about.cfm</a>
Oxford University Press- <a href="https://academic.oup.com/journals/">https://academic.oup.com/journals/</a>	<a href="https://academic.oup.com/journals/">https://academic.oup.com/journals/</a>
ProQuest Dissertations & Theses Global- <a href="https://search.proquest.com/index">https://search.proquest.com/index</a>	<a href="https://search.proquest.com/index">https://search.proquest.com/index</a>
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>	<a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>
SAGE Publication- <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>	<a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>
Annual Reviews Science Collection (AR)- <a href="https://www.annualreviews.org">https://www.annualreviews.org</a>	<a href="https://www.annualreviews.org">https://www.annualreviews.org</a>
JSTOR- <a href="http://www.jstor.org">www.jstor.org</a>	<a href="http://www.jstor.org">www.jstor.org</a>
Wiley. John Wiley & Sons.- <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com</a>
<b>Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания Springer Nature:</b>	
1. eBook Collection: журналы, книги - <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>
2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>	
<b>Begell House Inc.</b> <a href="https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html">https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</a>	<a href="https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html">https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</a>
<b>China Academic Journals</b>   (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: <a href="https://ar.cnki.net/ACADREF">https://ar.cnki.net/ACADREF</a>	<a href="https://ar.cnki.net/ACADREF">https://ar.cnki.net/ACADREF</a>
<b>Institute of Electrical and Electronics Engineers:</b> <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> ; <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> ; <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>
<b>EBSCO.</b>   <a href="https://www.search.ebscohost.com/">https://www.search.ebscohost.com/</a>	<a href="https://www.search.ebscohost.com/">https://www.search.ebscohost.com/</a>
<b>INSPEC:</b>	
1. База данных Academic Search Premier	
2. База данных eBook Academic Collection	
3. eBook EngineeringCore Collection	
<b>ORBIT Intelligence</b>   - база данных QUESTEL: <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>	<a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>
<b>SAGE</b>   <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>	<a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>
<b>Publication:</b>	
<b>Wiley:</b>   <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

Лекции:

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, где делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Свой конспект лекции следует дорабатывать, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой для рабочей программы дисциплины (РПД).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность и продолжительность действий:

- Изучение конспекта лекции в тот же день (после лекции): 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией: 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту: 2 часа в неделю.
- В течение недели 1 час работать с литературой в библиотеке (электронной библиотеке).

Рекомендации по работе с литературой заключаются в необходимости изучения информации по изучаемой тематике и изложенной в учебниках, учебных пособиях, периодических изданиях.

Рекомендуется после изучения очередного параграфа учебника выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы и попробовать ответить на них:

- о чём этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?
- что дадут эти понятия на практике?

### Семинарские занятия:

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские/практические занятия. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи её изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или берутся из РПД.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: 1-й – организационный; 2-й - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. На лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

### Подготовка к зачётам и экзаменам:

При подготовке к зачёту по дисциплине обучающийся прорабатывает содержание лекций по своему конспекту и по рекомендованным учебникам. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к зачету обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам лекционного материала, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях.

Методические рекомендации к заданиям:

Выполнение домашнего задания студентом является повторением, закреплением и усвоением пройденного на занятии материала, подготовка к изучению новых вопросов, расширение и углубление знаний, формирование умений и навыков. Преподаватель формулирует домашнее задание оптимальным по объёму и содержанию с вопросами для обсуждения и расчетными задачами, предполагая преемственность перехода от ранее изученного к новому.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объём реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста. Текстовая часть работы состоит из Введения, Основной части и Заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

***Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:***

Графический пакет «AutoCAD»

Графические пакеты «Inventor»

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лекционные занятия:

1.1. Комплект электронных презентационных материалов (слайдов).

1.2. Аудитория для чтения поточных лекций, оборудованная компьютером и проецирующим устройством (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

1.3. Комплект плакатов по машиностроительному черчению под ред. Боголюбова С.К.

2. Практические занятия:

2.1. Компьютерный класс, оборудованный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

2.2. Аудитория для проведения практических занятий, оборудованная компьютером, экраном и проецирующим устройством. Комплект деталей и узлов для проведения практических занятий (раздаточный материал).

2.3. Специализированные ПО: AutoCAD, Autodesk Inventor.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина "Начертательная геометрия" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов". Дисциплина реализуется на "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-5.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: профессиональной инженерной деятельностью, и творческим мышлением.

Формированием и развитием пространственного геометрического мышления – способности личности, необходимой для конструкторской и технологической деятельности. Инженерное творчество немыслимо без знания законов, связывающих пространственную форму и ее плоское изображение. Этим обусловлена большая роль начертательной геометрии в формировании будущего специалиста - дисциплина является теоретической базой для освоения инженерной графики и последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часов), практические (10 часов) занятия и (82 часов) самостоятельной работы студента.



**Прикрепленные файлы**

**курсач.pdf**

**Вторая позиционная задача на поверхностях.pdf**

**Построение линии пересечения двух поверхностей.pdf**

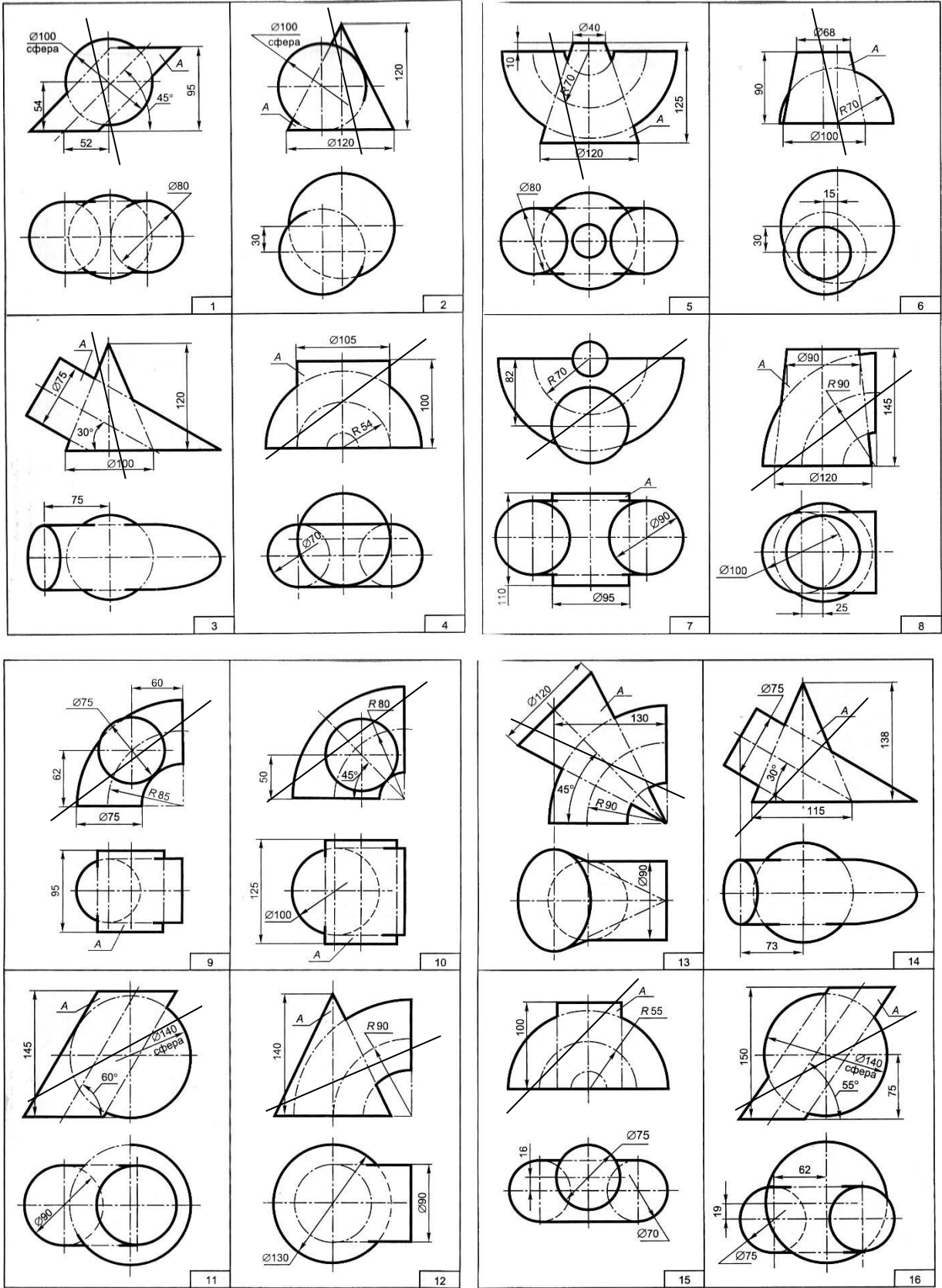
**Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позицио**

**Пересечение плоскостей.pdf**

**Зачет с оценкой (1 семестр).pdf**

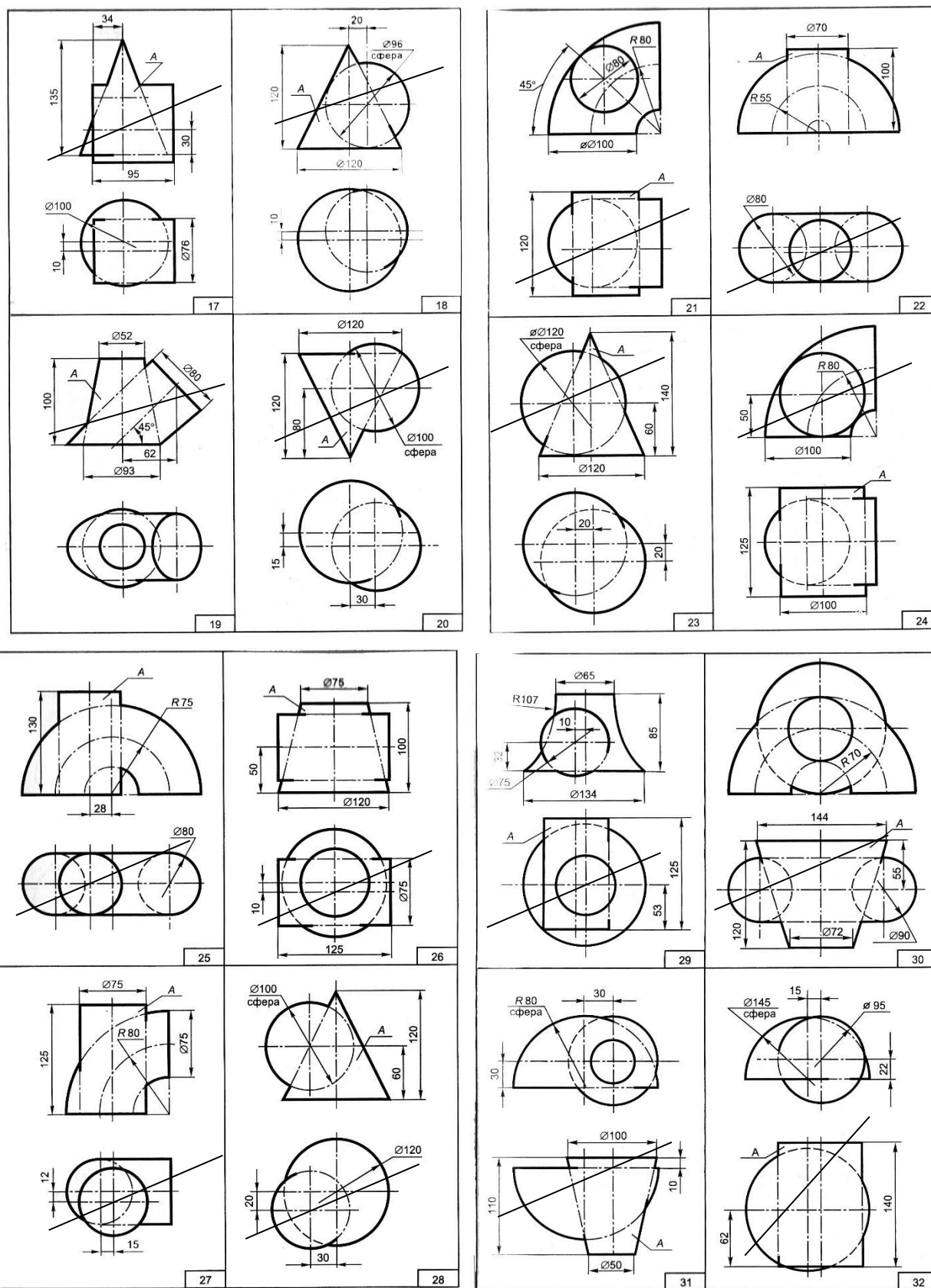
Курсовая работа(проект) Вторая позиционная задача на поверхностях

Приложение 1.



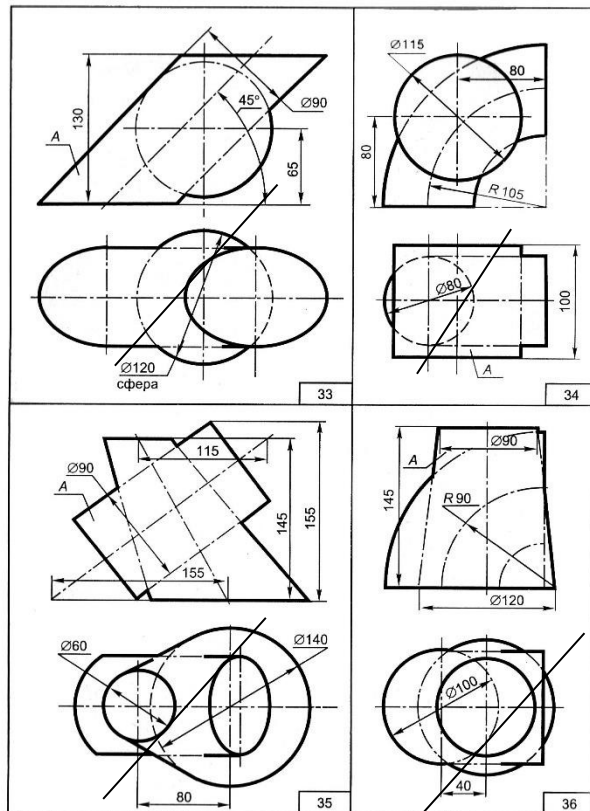
Линия пересечения двух поверхностей

# Приложение 1.



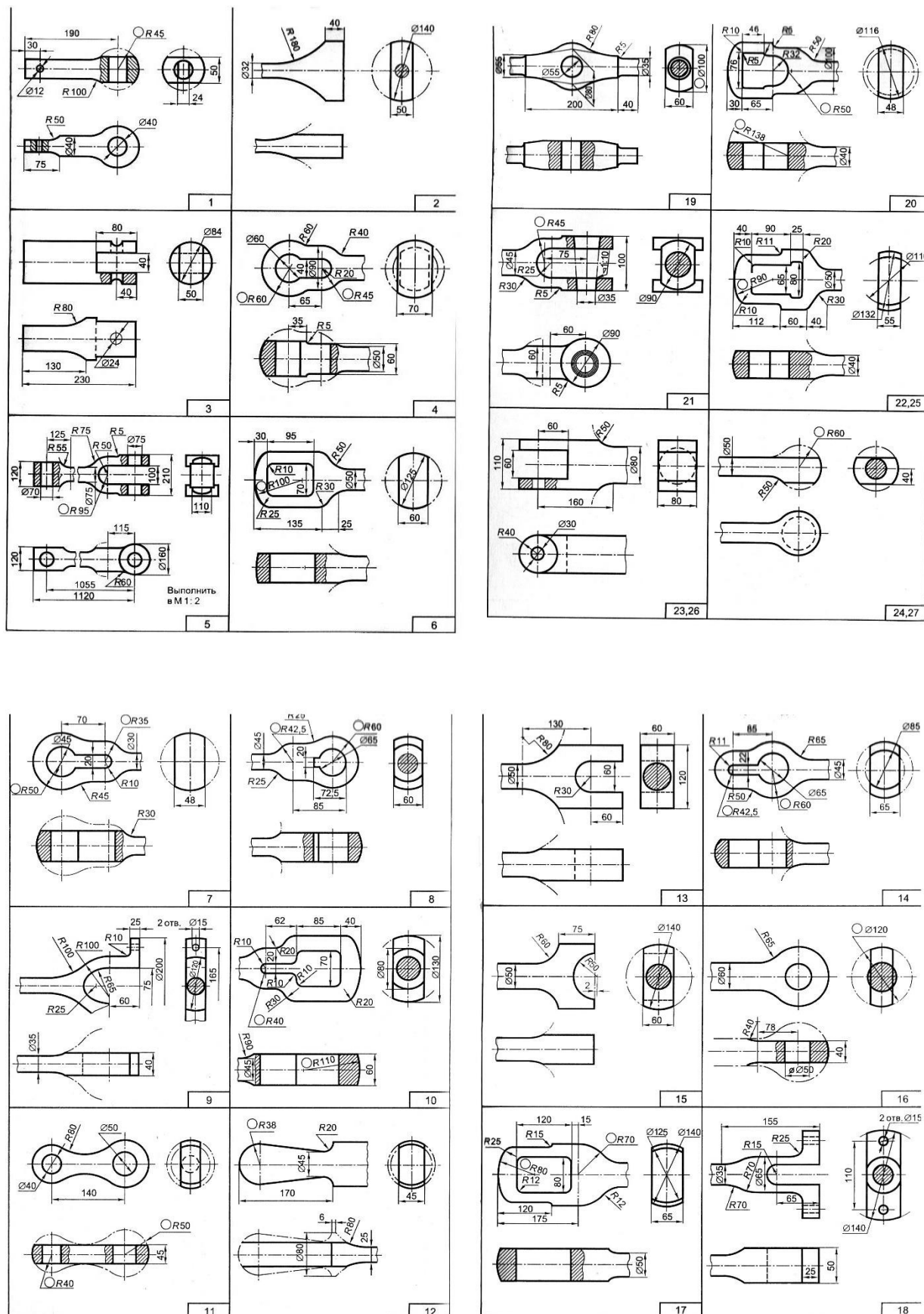
Линия пересечения двух поверхностей

## Приложение 1.



Линия пересечения двух поверхностей

## Приложение 2.



Линии среза

## **Блок №1 Начертательная геометрия**

### **Курсовая работа(проект) №1 Вторая позиционная задача на поверхностях**

**Трудоемкость(объем часов): 30**

**Тематика:**

Рассматривает как позиционные, так и метрические задачи по взаимному расположению поверхностей в пространстве.

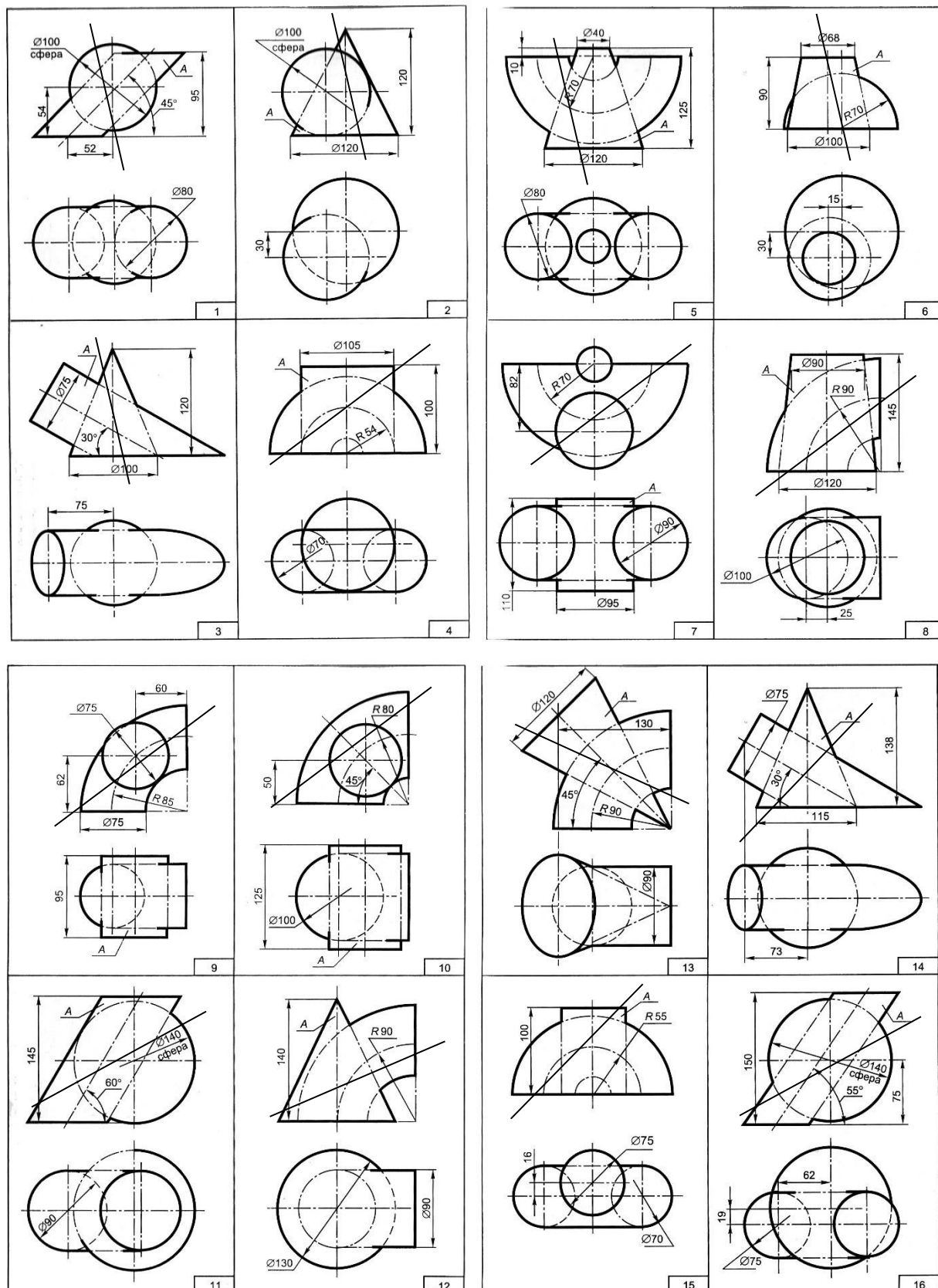
Пересечение поверхностей.

Линия среза.

**Типовые варианты:**

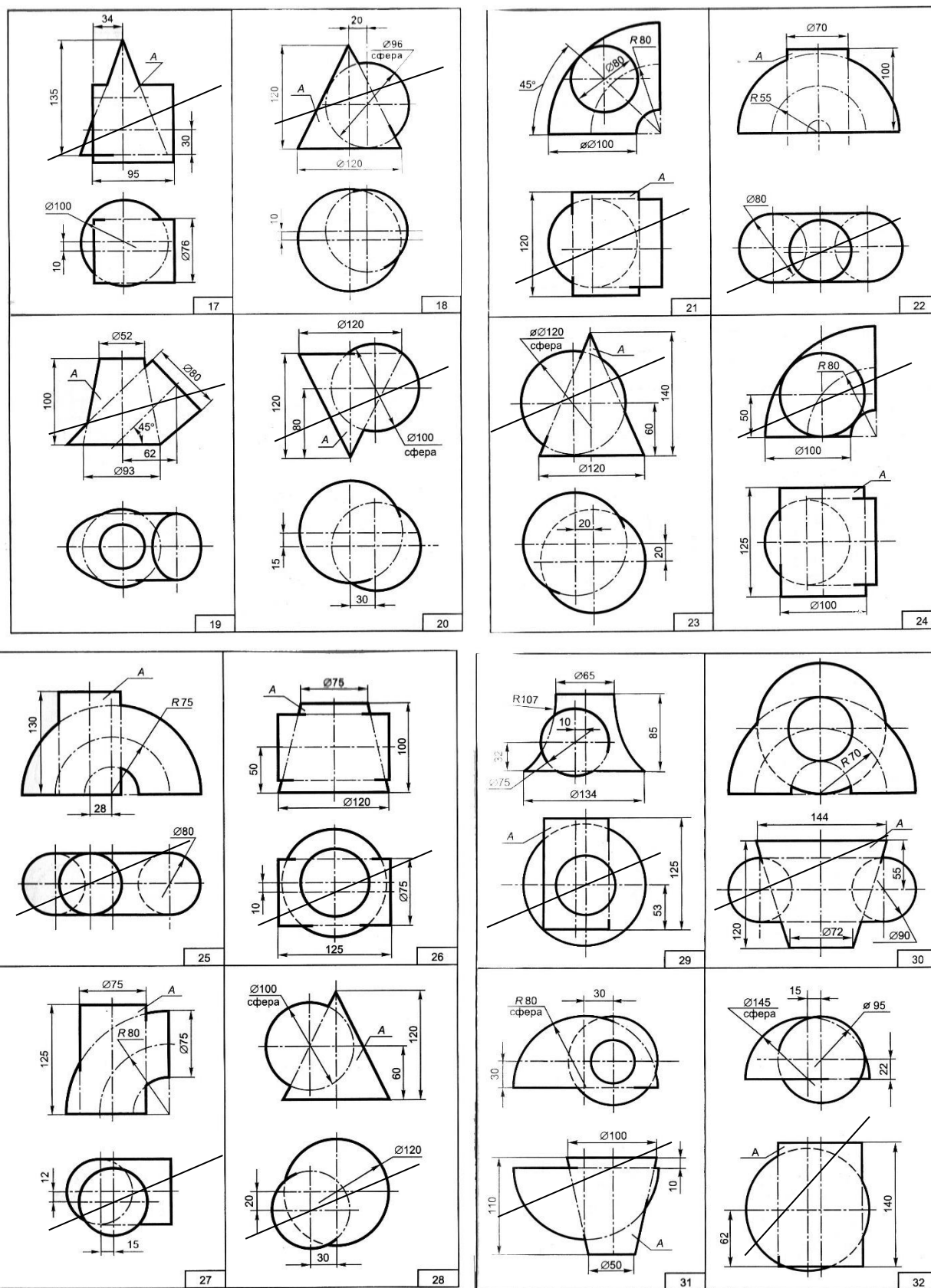
Курсовая работа(проект) Вторая позиционная задача на поверхностях

Приложение 1.



Линия пересечения двух поверхностей

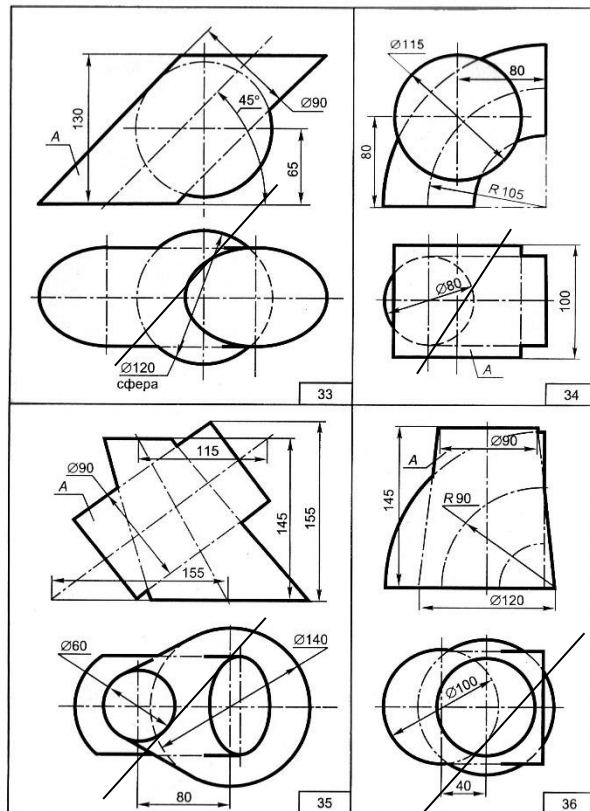
# Приложение 1.



Линия пересечения двух поверхностей

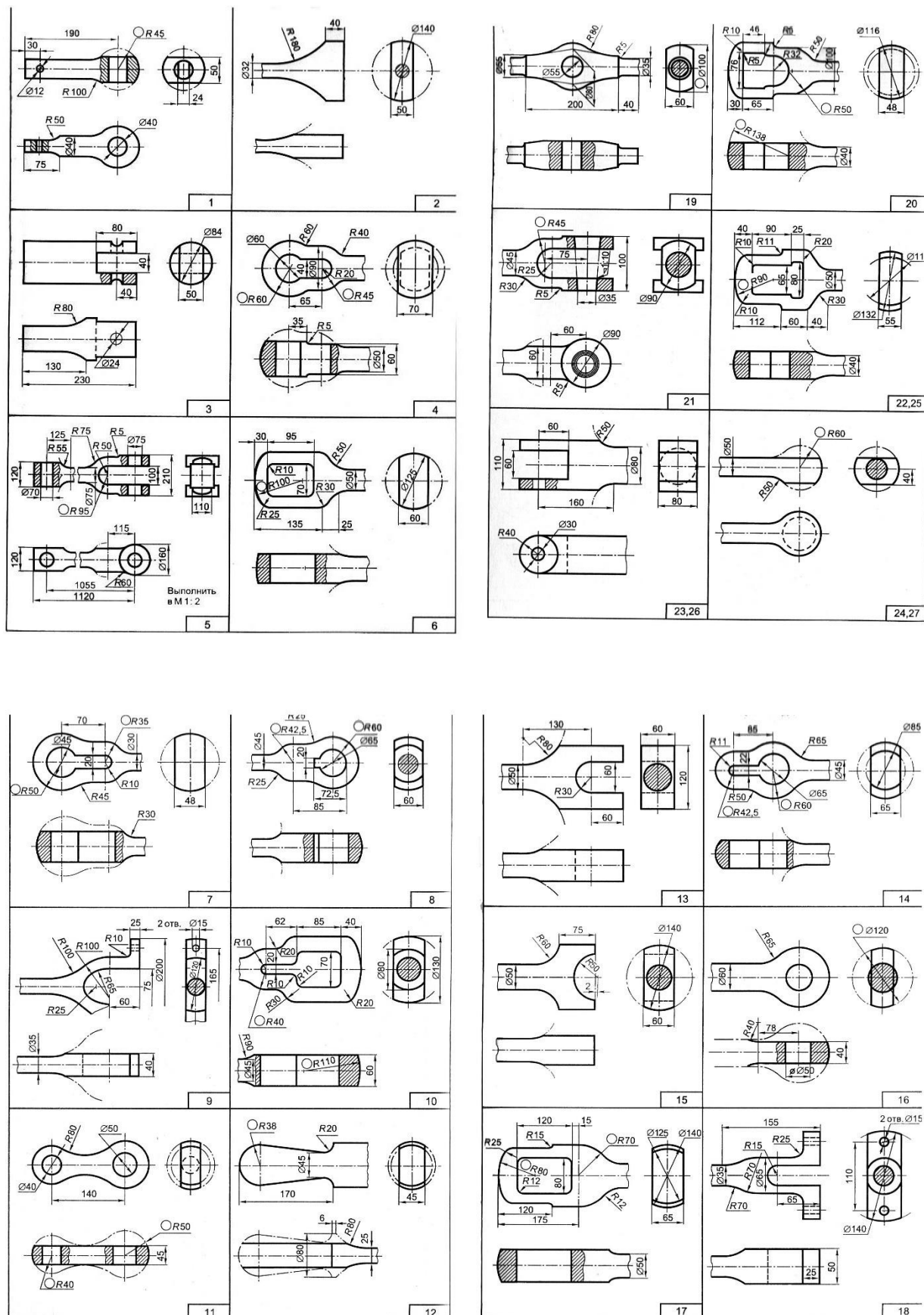


## Приложение 1.



Линия пересечения двух поверхностей

## Приложение 2.



Линии среза

Блок №1 Начертательная геометрия

Раздел №4 Поверхности

Типовое задание №1 Построение линии пересечения двух поверхностей

Тип: Домашнее задание

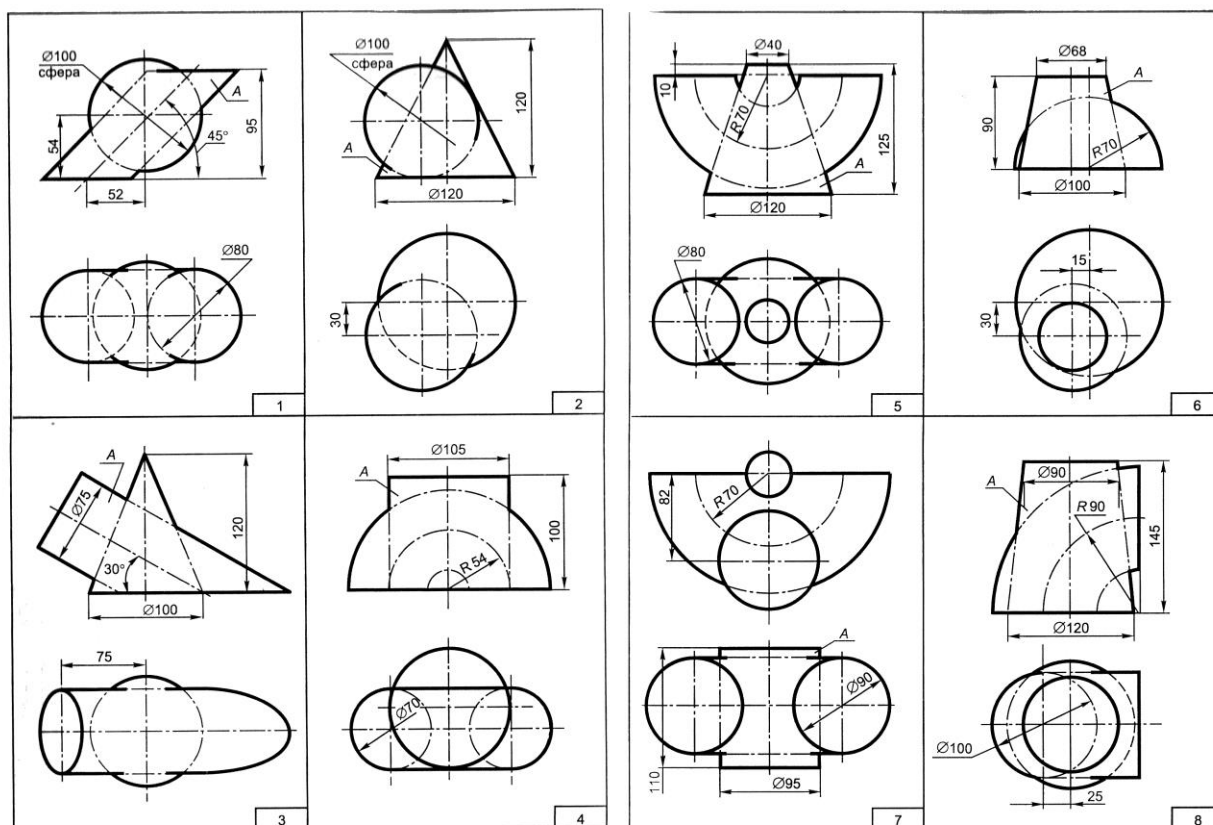
Трудоемкость(объем часов): 16

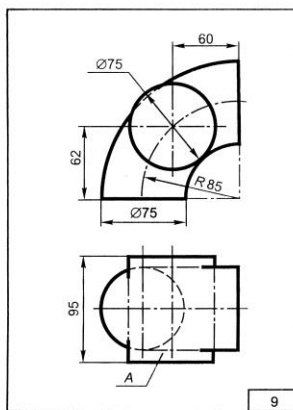
Тематика: Поверхности.

Построение линии пересечения двух поверхностей.

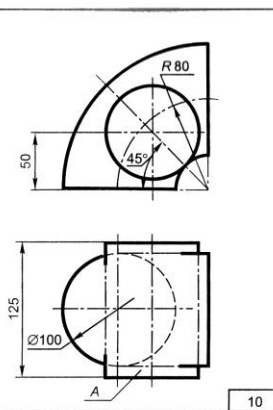
Построение развёртки поверхности А.

Типовые варианты:

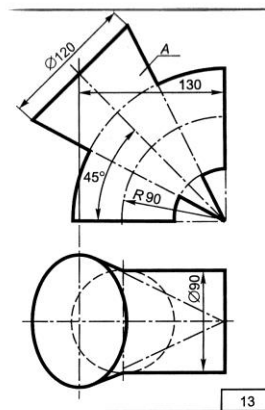




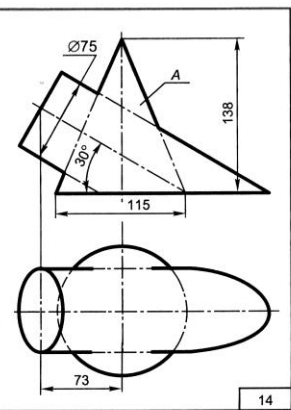
9



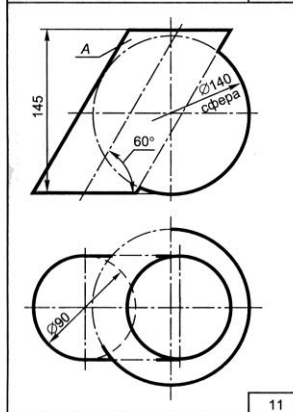
10



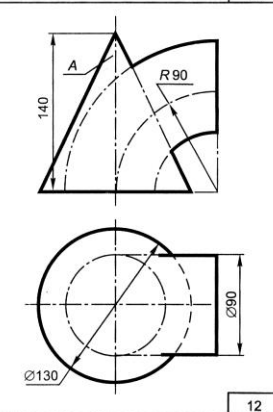
13



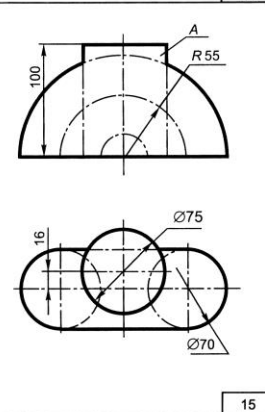
14



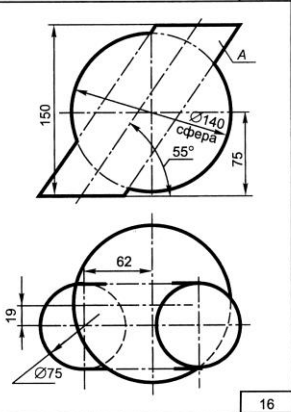
11



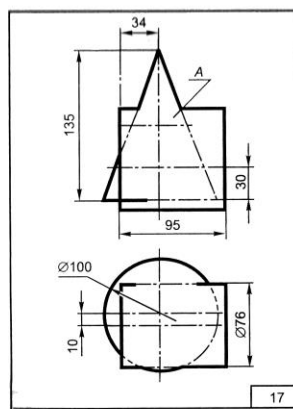
12



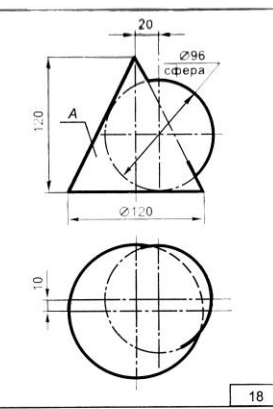
15



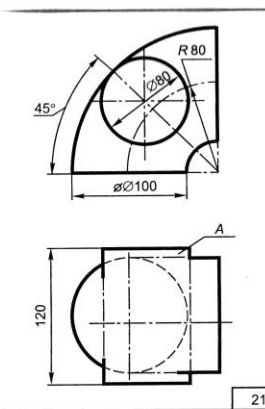
16



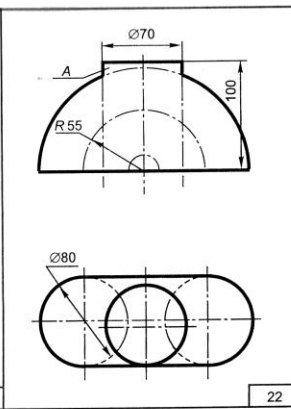
17



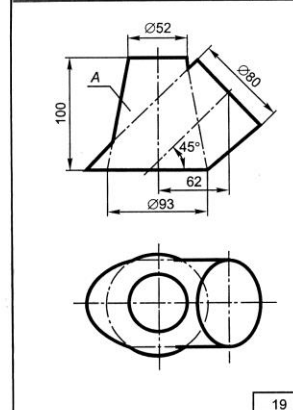
18



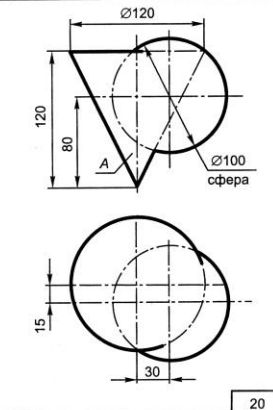
21



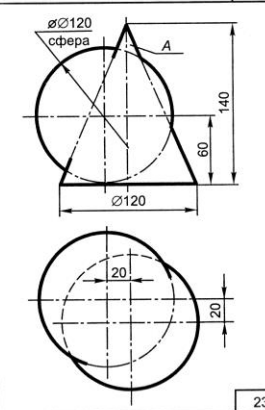
22



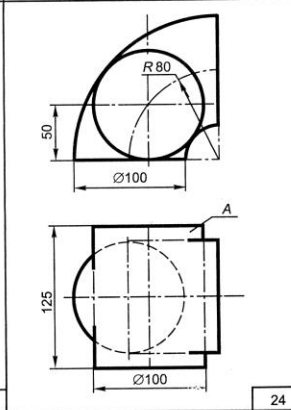
19



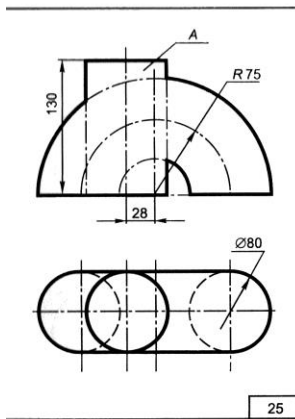
20



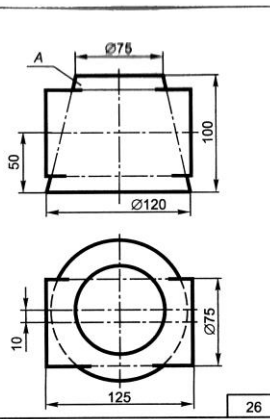
23



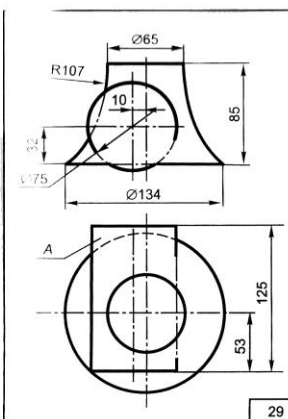
24



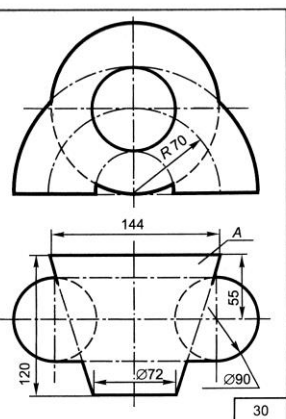
25



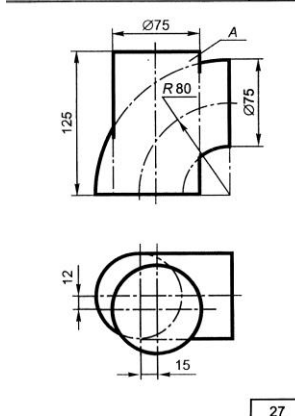
26



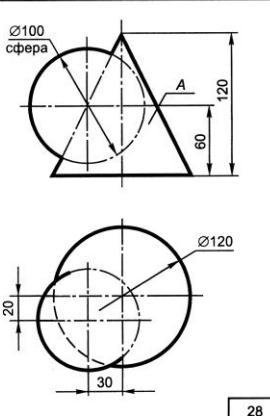
29



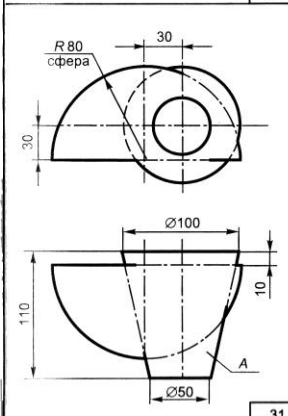
30



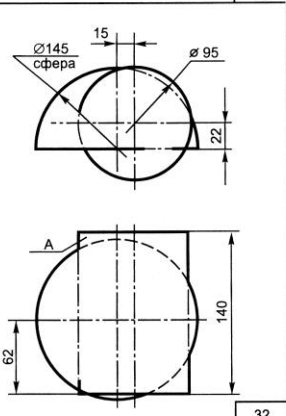
27



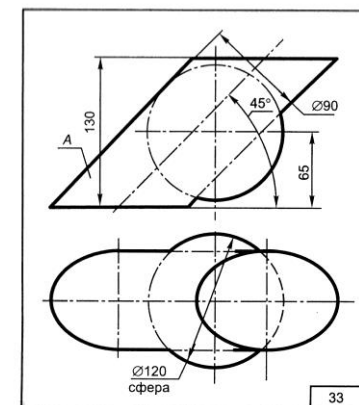
28



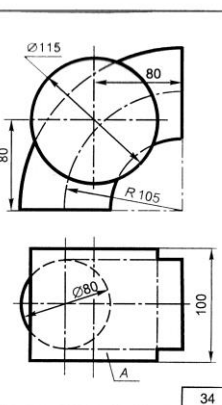
31



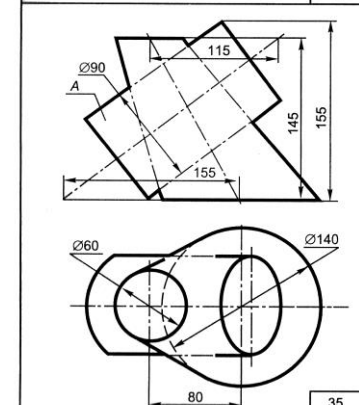
32



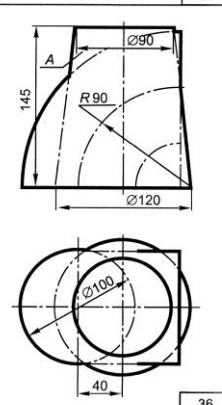
33



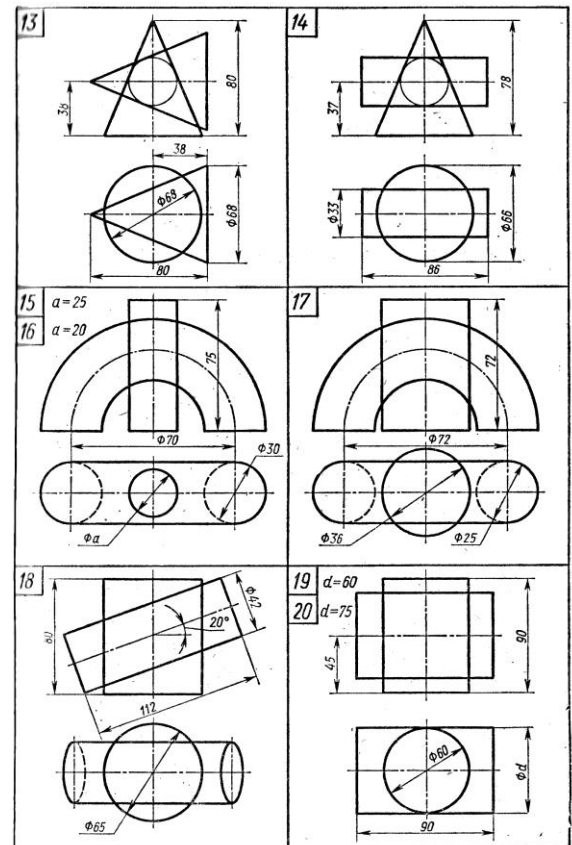
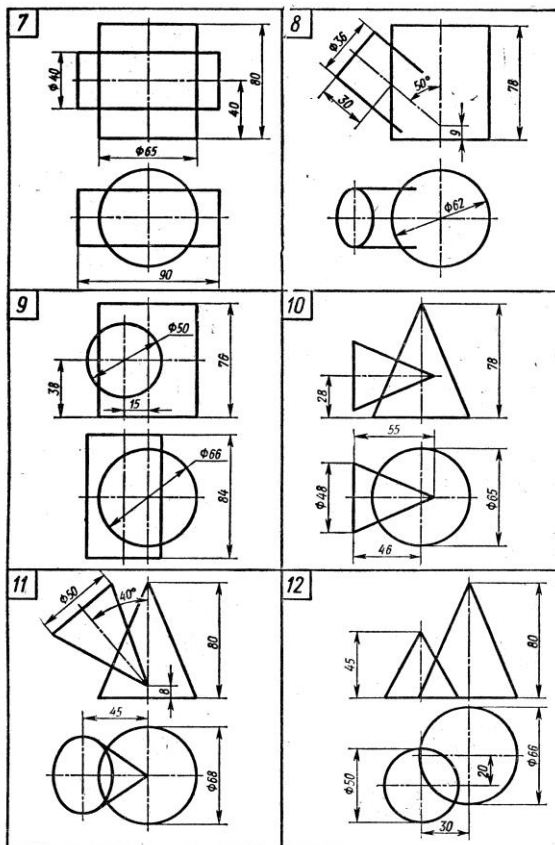
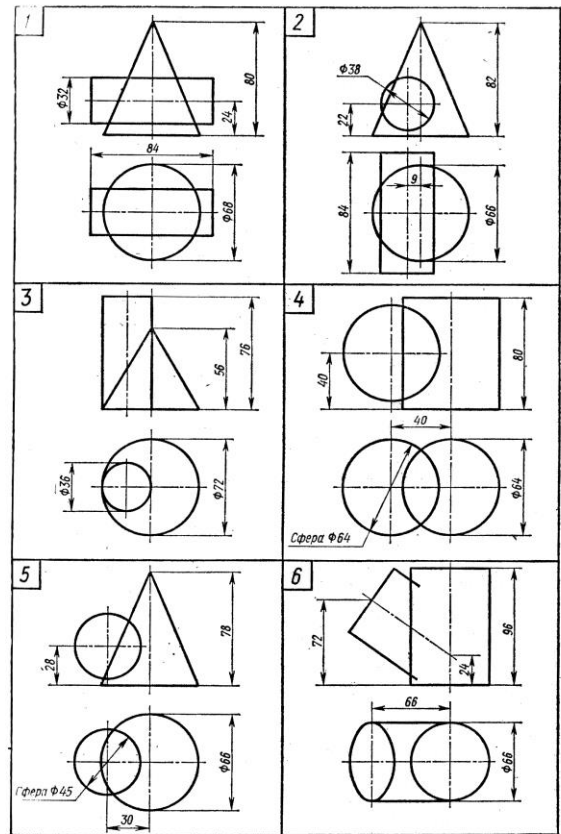
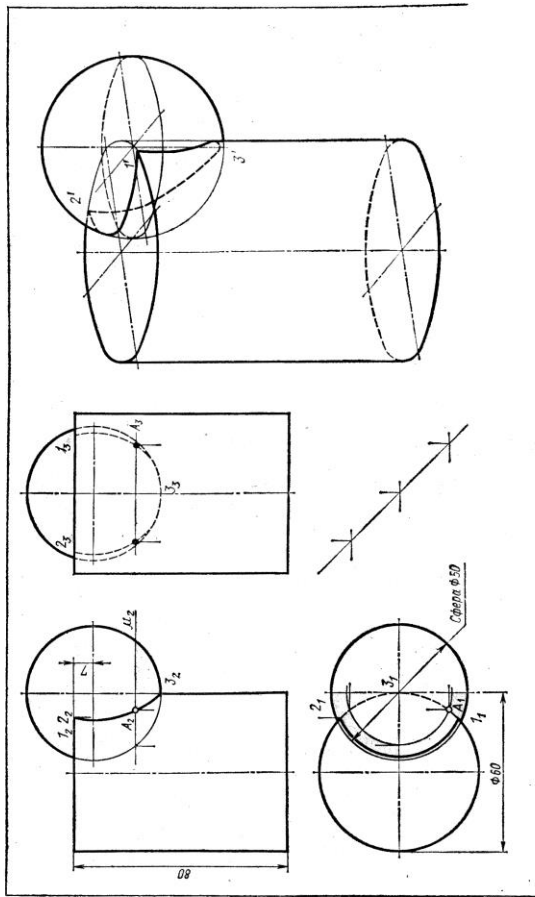
34

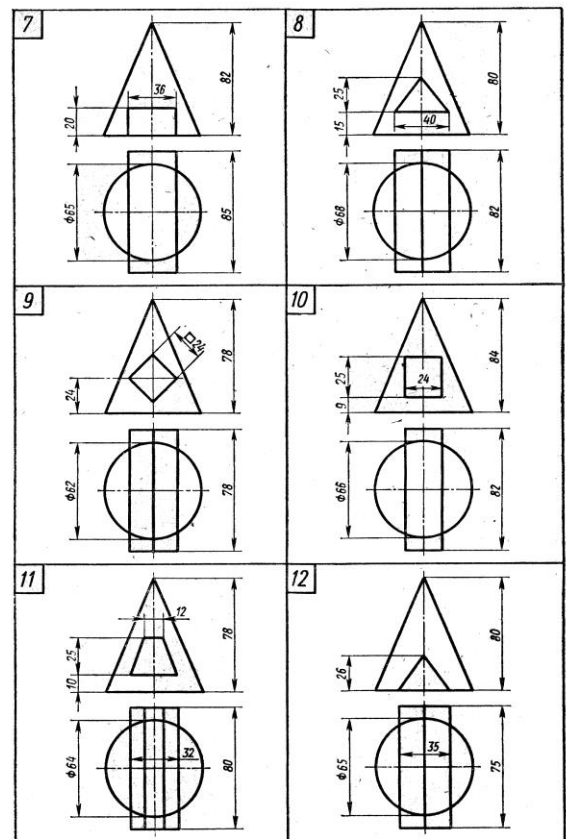
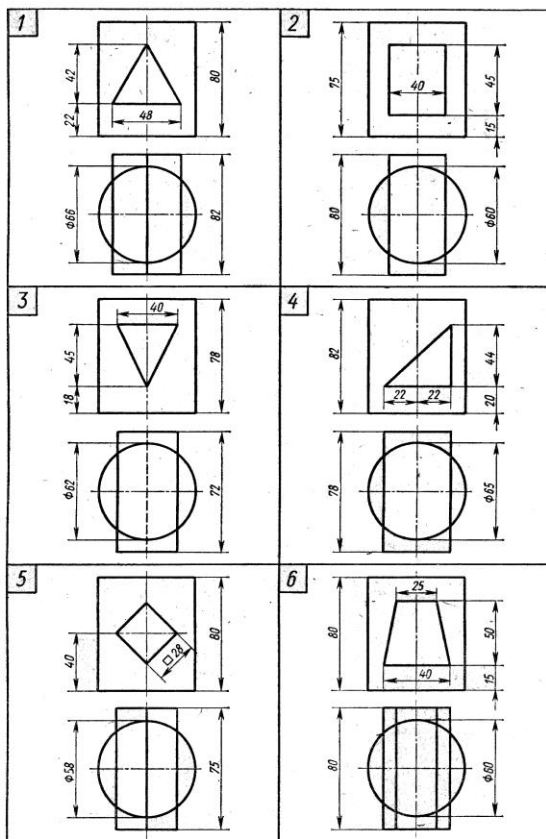
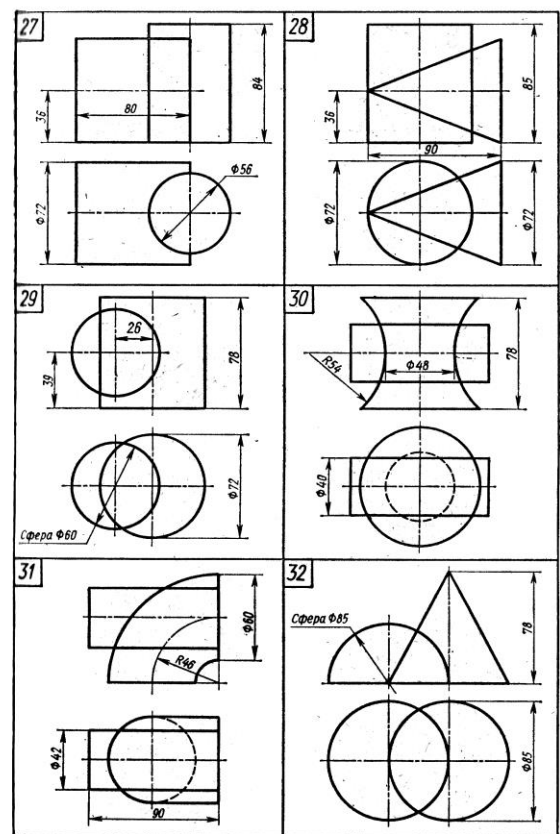
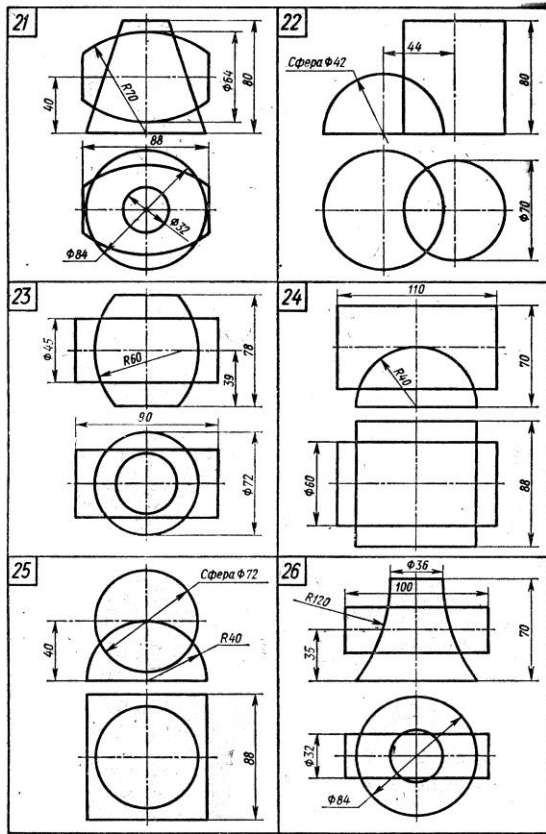


35

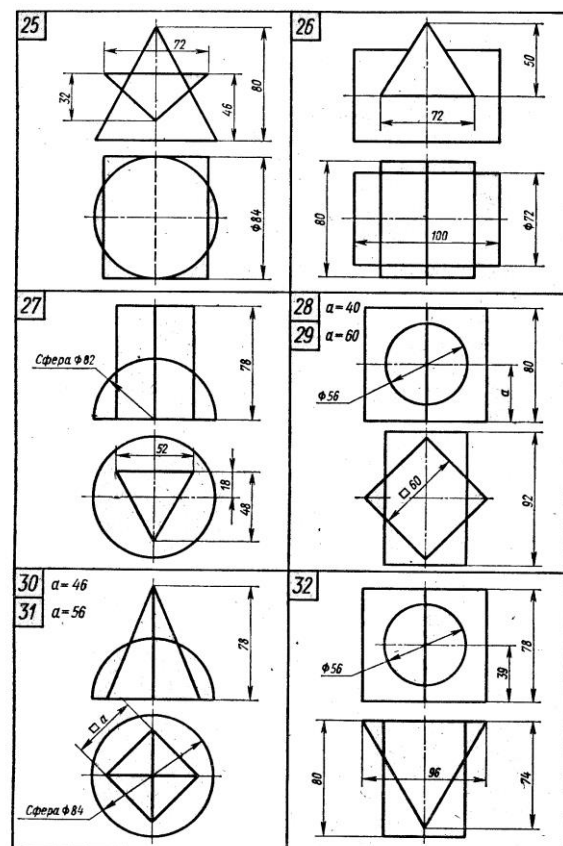
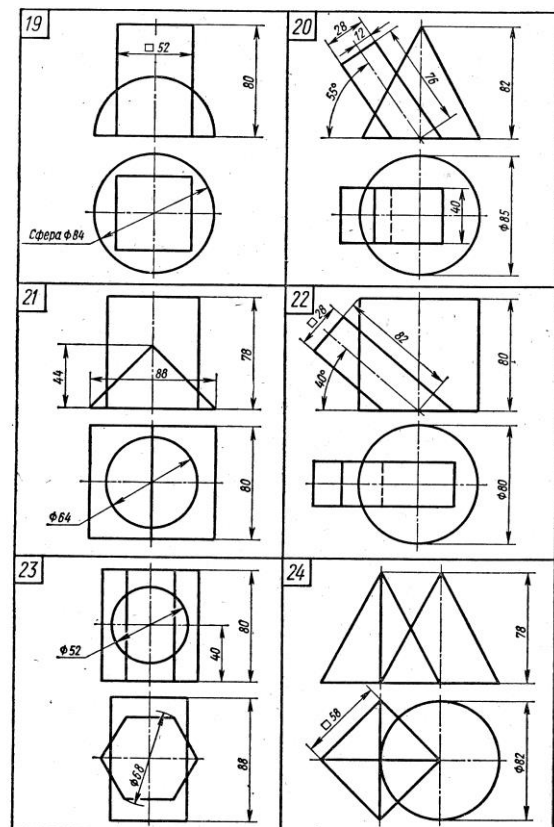
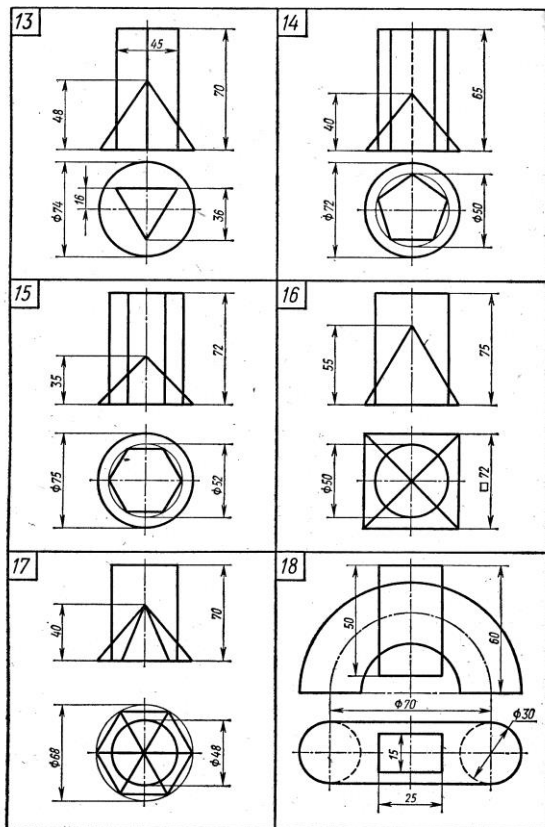


36











# Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач.pdf

## Блок №1 Начертательная геометрия

### Раздел №3 Методы преобразования комплексного чертежа

#### Типовое задание №1 Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач

**Тип:** Домашнее задание

**Трудоемкость(объем часов):** 16

**Тематика:** Методы преобразования комплексного чертежа.

Определение натуральной величины плоской фигуры (метод вращения вокруг проецирующей прямой, метод замены плоскостей проекций, метод плоскопараллельного перемещения).

Перпендикулярность прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

Определение натуральной величины двугранного угла.

Построение треугольной пирамиды с высотой 50 мм.

#### Типовые варианты:

№ в- та	А			В			С			D			E			F		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	145	65	20	75	10	125	10	110	65	135	105	100	40	85	75	0	15	20
2	135	85	20	65	30	125	0	130	65	135	120	100	55	135	85	30	30	30
3	150	115	105	0	60	95	120	20	25	105	40	90	40	20	135	20	105	35
4	150	55	65	50	110	85	0	55	20	110	95	40	90	30	100	15	80	85
5	150	105	40	80	40	120	0	120	80	150	65	105	90	100	120	50	50	50
6	145	110	40	75	30	100	0	70	25	145	45	75	85	30	40	45	100	100
7	120	120	105	55	30	25	15	75	130	120	60	80	65	30	140	25	85	75
8	135	120	95	55	30	25	25	75	120	130	65	70	65	30	140	0	75	100
9	145	80	30	60	110	140	25	0	40	110	150	155	25	50	110	0	115	30
10	130	20	70	90	115	120	0	60	20	170	80	60	105	115	50	40	50	120
11	120	20	80	80	120	130	10	70	50	155	55	95	55	40	125	0	100	80
12	125	95	25	80	30	20	40	105	110	125	45	95	80	115	40	0	115	20
13	145	130	60	80	30	20	40	110	110	125	45	95	80	115	40	0	115	20
14	140	10	50	80	130	125	0	80	30	140	80	10	60	100	30	10	20	115
15	60	10	50	100	130	125	20	80	30	140	85	25	50	110	40	0	70	120
16	125	115	70	75	35	30	0	100	130	125	100	30	90	125	105	20	55	70
17	100	140	50	90	10	0	40	95	110	120	100	15	90	40	90	0	80	100
18	100	85	0	90	130	110	45	45	40	120	105	30	60	60	100	0	80	80
19	145	65	110	80	125	10	10	20	65	155	15	0	100	85	120	0	115	120
20	135	65	130	70	125	30	0	20	85	105	30	30	80	30	135	0	100	120
21	140	95	60	0	105	115	30	25	20	125	60	85	110	135	20	45	90	40
22	150	20	55	115	110	125	0	65	55	115	65	65	40	100	15	20	40	85
23	150	180	120	70	120	40	0	40	105	100	50	50	60	120	100	0	105	65
24	145	25	70	70	100	40	0	40	110	100	100	100	60	40	30	0	75	45
25	120	130	75	80	25	30	15	105	120	115	75	85	70	140	30	15	80	60
26	110	120	75	80	25	30	0	95	120	135	100	75	70	140	30	0	70	65
27	110	45	0	55	120	110	0	30	60	80	30	115	115	110	50	30	135	115
28	150	40	70	80	120	115	40	70	20	130	120	50	65	50	105	0	60	80
29	145	20	70	75	100	120	35	50	20	155	80	100	55	50	115	0	95	30
30	120	110	105	80	20	30	0	25	95	160	80	115	80	40	115	35	95	45
31	105	45	80	40	40	5	0	90	100	145	55	85	50	75	85	0	135	15
32	140	30	80	60	125	130	0	50	10	130	115	60	80	30	100	0	10	80
33	140	30	80	60	125	180	0	50	10	130	115	60	80	30	100	0	10	80

Блок №1 Начертательная геометрия

Раздел №2 Позиционные и метрические задачи для простейших объектов

Типовое задание №1 Пересечение плоскостей

Тип: Домашнее задание

Трудоемкость(объем часов): 8

Тематика: Построить линию пересечения плоскостей (ΔABC) и (ΔDEF) и определить видимость сторон треугольников ABC и DEF.

Типовые варианты:

№ в- та	A			B			C			D			E			F		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	145	65	20	75	10	125	10	110	65	135	105	100	40	85	75	0	15	20
2	135	85	20	65	30	125	0	130	65	135	120	100	55	135	85	30	30	30
3	150	115	105	0	60	95	120	20	25	105	40	90	40	20	135	20	105	35
4	150	55	65	50	110	85	0	55	20	110	95	40	90	30	100	15	80	85
5	150	105	40	80	40	120	0	120	80	150	65	105	90	100	120	50	50	50
6	145	110	40	75	30	100	0	70	25	145	45	75	85	30	40	45	100	100
7	120	120	105	55	30	25	15	75	130	120	60	80	65	30	140	25	85	75
8	135	120	95	55	30	25	25	75	120	130	65	70	65	30	140	0	75	100
9	145	80	30	60	110	140	25	0	40	110	150	155	25	50	110	0	115	30
10	130	20	70	90	115	120	0	60	20	170	80	60	105	115	50	40	50	120
11	120	20	80	80	120	130	10	70	50	155	55	95	55	40	125	0	100	80
12	125	95	25	80	30	20	40	105	110	125	45	95	80	115	40	0	115	20
13	145	130	60	80	30	20	40	110	110	125	45	95	80	115	40	0	115	20
14	140	10	50	80	130	125	0	80	30	140	80	10	60	100	30	10	20	115
15	60	10	50	100	130	125	20	80	30	140	85	25	50	110	40	0	70	120
16	125	115	70	75	35	30	0	100	130	125	100	30	90	125	105	20	55	70
17	100	140	50	90	10	0	40	95	110	120	100	15	90	40	90	0	80	100
18	100	85	0	90	130	110	45	45	40	120	105	30	60	60	100	0	80	80
19	145	65	110	80	125	10	10	20	65	155	15	0	100	85	120	0	115	120
20	135	65	130	70	125	30	0	20	85	105	30	30	80	30	135	0	100	120
21	140	95	60	0	105	115	30	25	20	125	60	85	110	135	20	45	90	40
22	150	20	55	115	110	125	0	65	55	115	65	65	40	100	15	20	40	85
23	150	180	120	70	120	40	0	40	105	100	50	50	60	120	100	0	105	65
24	145	25	70	70	100	40	0	40	110	100	100	100	60	40	30	0	75	45
25	120	130	75	80	25	30	15	105	120	115	75	85	70	140	30	15	80	60
26	110	120	75	80	25	30	0	95	120	135	100	75	70	140	30	0	70	65
27	110	45	0	55	120	110	0	30	60	80	30	115	115	110	50	30	135	115
28	150	40	70	80	120	115	40	70	20	130	120	50	65	50	105	0	60	80
29	145	20	70	75	100	120	35	50	20	155	80	100	55	50	115	0	95	30
30	120	110	105	80	20	30	0	25	95	160	80	115	80	40	115	35	95	45
31	105	45	80	40	40	5	0	90	100	145	55	85	50	75	85	0	135	15
32	140	30	80	60	125	130	0	50	10	130	115	60	80	30	100	0	10	80
33	140	30	80	60	125	180	0	50	10	130	115	60	80	30	100	0	10	80

## **Промежуточная аттестация №1**

Зачет с оценкой (1 семестр)

**Семестр:** 1

**Вид контроля:** Зо

**Вопросы:**

## Промежуточная аттестация

### I. Точка, прямая, плоскость.

1. Проекция центральные и параллельные.
2. Инвариантные свойства параллельных проекций.
3. Метод Монжа.
4. Ортогональные проекции и система прямоугольных координат.
5. Точки в 4-х четвертях пространства
6. Проекция прямой и отрезка прямой линии.
7. Особые (частные) положения прямой линии.
8. Точка на прямой.
9. Следы прямой.
10. Построение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Метод прямоугольного треугольника.
11. Взаимное положение двух прямых.
12. Теорема о проецировании плоского прямого угла.
13. Способы задания плоскости на чертеже.
14. Следы плоскости.
15. Прямая и точка на плоскости. Условие принадлежности точки плоскости.
16. Прямые особого положения на плоскости. Линия наибольшего наклона (линия ската) плоскости к плоскости проекций.
17. Построение линии пересечения 2-х плоскостей.
18. Правило построения линии пересечения 2-х плоскостей в общем случае.
19. Построение прямой линии и плоскости параллельных между собой.
20. Построение взаимно параллельных плоскостей.
21. Построение точки пересечения прямой и плоскости. (Правило построения)
22. Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости.
23. Построение взаимно перпендикулярных плоскостей.
24. Построение проекций многогранников и развертки боковой поверхности.

### II. Способы преобразования чертежа.

1. Способ перемены плоскостей проекций:
  - определение натуральной величины и углов наклона прямой к плоскостям проекций;
  - определение натуральной величины заданной плоскости и углов ее наклона к плоскостям проекций;
  - определение кратчайшего расстояния между скрещивающимися прямыми;
  - определение натуральной величины двугранного угла.

2. Способ вращения:

2а. Способ вращения вокруг проецирующих прямых:

- определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона её плоскостям проекций;
- совмещение точки с заданной плоскостью (поверхностью).

2б. Способ вращения вокруг линии уровня (горизонтали, фронтали):

- определение натуральной величины отрезка прямой линии;
- определение расстояния от точки до заданной прямой;
- определение натуральной величины плоскости треугольника;
- определение угла между прямой и плоскостью;

3. Способ вращения без указания осей вращения. Способ плоскопараллельного перемещения:

- определение натуральной величины отрезка прямой и углов её наклона плоскостям проекций;
- определение величины двугранного угла;
- определение натуральной величины заданной плоскости.

III. *Кривые поверхности.*

1. Способы задания и изображения поверхностей на чертежах. Каркас поверхности.
2. Поверхности вращения. Винтовые поверхности.
3. Построение недостающей проекции точки, принадлежащей поверхности. (Правило)
4. Проведение плоскостей, касательных к кривым поверхностям.
5. Построение линии среза, пересечение линии среза поверхности заданной плоскостью.
6. Построение развертки кривой поверхности. (Цилиндра, конуса)
7. Построение точек пересечения поверхности прямой (кривой) линией. (Правило).
8. Построение линии пересечения (линии перехода) 2-х поверхностей вращения:
  - способ секущих поверхностей;
  - способ концентрических сфер;
  - способ эксцентрических сфер.
9. Построение линии пересечения 2-х поверхностей 2-го порядка. Метод Монжа.
  - способ секущих поверхностей;
  - способ концентрических сфер;
  - способ эксцентрических сфер.