

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Поволжский православный институт имени Святителя Алексия,  
митрополита Московского»

Кафедра изобразительного искусства

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: АНО ВО "Поволжский православный институт"  
ФИО: Лескин Дмитрий Юрьевич  
Должность: Ректор  
Срок действия: с 01.01.2021 по 31.12.2025  
Уникальный программный ключ:  
as4das5d4as65d7485as4fd2as4f65as4f6574as854f5as465f42zx41f8a5s7f51as65f4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Направление подготовки **44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль) **Изобразительное искусство**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Тольятти  
2019

Рабочая программа дисциплины разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 121 (зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2018 № 50362); образовательной программы по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Изобразительное искусство» (год начала подготовки 2018).

Разработчик рабочей программы: Петрова В.В., кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры изобразительного искусства, протокол от 14.06.2019 г. № 9.

Заведующий кафедрой: Козляков А.Я., кандидат педагогических наук, доцент

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры изобразительного искусства от 15.06.2020 г. № 10.

Протокол заседания кафедры изобразительного искусства от 28.05.2021 г. № 9.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП: Козляков А.Я., кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы на заседании Ученого совета института, протокол от 28.06.2019 г. № 8.

## Оглавление

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1.	Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
1.4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
2.1.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
2.2.	Содержание разделов дисциплины .....	8
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	9
3.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
3.3.	Перечень информационных технологий, программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	10
3.4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
4.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.1.	Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.....	12
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций.....	13
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Цель** – формирование профессиональной компетентности студентов, направленной на освоение методов изображения проекций геометрических фигур, развитие конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм предметов и их отношений на основе чертежей.

**Задачи:**

1. Изучение способов построения чертежей геометрических фигур на основе метода ортогонального проецирования
2. Развитие пространственного воображения
3. Формирование конструктивно-геометрического мышления
4. Формирование способностей к моделированию и реконструированию пространства
5. Развитие графической культуры
6. Формирование способности к творческому саморазвитию

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные геометрические понятия;</li><li>- методы проецирования геометрических фигур на плоскость чертежа;</li><li>- правила построения эпюра Монжа;</li><li>- характер пересечения геометрических фигур;</li><li>- алгоритмы решения позиционных.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать поставленную задачу, выделяя ее элементы, подбирая возможные варианты решений.</li></ul>
ИУК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- научно-методическую литературу в области начертательной геометрии .</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- систематизировать, анализировать информацию для решения поставленной задачи.</li></ul>
ИУК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- законы и правила начертательной геометрии.</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- строить комплексные чертежи прямых и кривых линий;</li><li>- строить комплексные чертежи плоскостей и поверхностей;</li><li>- решать графические задачи на взаимную принадлежность точки, прямой и плоскости;</li><li>- решать позиционные задачи на взаимное положение, взаимную принадлежность, взаимное пересечение геометрических фигур;</li></ul>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками представления по ортогональным проекциям предмета его пространственного образа;</li> <li>- навыками пространственно-образного мышления;</li> <li>- техникой графических построений;</li> <li>- навыками пространственно-образного мышления через развитие способности к оперированию образами геометрических фигур, изображаемых в соответствии со зрительным восприятием в условиях различной освещенности;</li> <li>- техникой графических построений.</li> </ul>
ИУК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-методическую литературу в области начертательной геометрии;</li> <li>- законы и правила начертательной геометрии.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать решение поставленной задачи.</li> </ul>
<b>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>	
ИОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-законы и правила начертательной геометрии</li> <li>-профессиональную терминологию;</li> <li>-этапы ведения работы в начертательной геометрии.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать достоверные источники информации;</li> <li>- анализировать научную литературу;</li> <li>- структурировать информацию.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками интеграции специальных научных знаний в области начертательной геометрии.</li> </ul>
<b>ПК-3. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</b>	
ИПК-3.1. Демонстрирует знания: закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования в области профиля подготовки; структуры, состава и дидактических единиц содержания предметов профиля подготовки при реализации образовательного процесса	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научную и методическую литературу в области начертательной геометрии;</li> <li>- основные геометрические понятия;</li> <li>- методы проецирования геометрических фигур на плоскость чертежа;</li> <li>- алгоритмы решения позиционных и метрических задач;</li> <li>- правила выполнения аксонометрических изображений.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в практической деятельности научно-теоретические и методические основы начертательной геометрии;</li> <li>- решать графические задачи на взаимную принадлежность точки, прямой и плоскости;</li> <li>- выполнять изображения фигур в стандартных видах аксонометрии.</li> </ul>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками интеграции знаний и умений в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками представления по ортогональным проекциям предмета его пространственного образа;</li> <li>- навыками пространственно-образного мышления;</li> <li>- техникой графических построений.</li> </ul>
<p>ИПК-3.2. Осуществляет отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения по предметам профиля подготовки в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности ведения работы графическими материалами, принципы и этапы создания чертежей, технику графических построений.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять инструменты, материалы, методы, этапы создания чертежей;</li> <li>- отбирать необходимый теоретический и аналоговый материал для практической деятельности.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ по начертательной геометрии.</li> </ul>
<p>ИПК-3.3. Владеет предметным содержанием выбранного профиля подготовки; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возрастные особенности учащихся при подаче материала в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности.</li> <li>- компоненты содержания обучения начертательной геометрии и принципы его отбора.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор содержания обучения начертательной геометрии в соответствии с целями и возрастными особенностями обучающихся.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пространственно-образного мышления через развитие способности к оперированию образами геометрических фигур, изображаемых в соответствии со зрительным восприятием в условиях различной освещенности;</li> <li>- умениями по организации разных видов деятельности, обучающихся для развития познавательного интереса;</li> <li>- приемами формирования познавательного интереса (эмоционального стимулирования, создание ситуации успеха) к творческой деятельности.</li> </ul>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины (модули).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

основы знаний из курсов черчения и ИЗО средней общеобразовательной школы;

владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Рисунок, Живопись, Композиция, Основы декоративно-прикладного искусства, Компьютерная графика.

**1.4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Количество зачетных единиц	3				
Часов по учебному плану	108				
Виды контроля в семестрах:	Экзамены	Зачеты	Курсовые работы	Контрольные работы	
	1			1	

Курс	1		2		3		4		5		Итого
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Зачетных единиц по семестрам	3										3
Лекции (ч.)	4										4
Лабораторные (ч.)											
Практические (ч.)	4										4
Контактная работа студента с преподавателем (ч.)	8										8
Сам. работа (ч.)	91										91
Контроль (ч.)	9										9
Итого (ч.)	108										108

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел (модуль)	Количество академических часов – всего	из них			
		Лекций	Лабораторных	Практических	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Основные методы проецирования. Проекция точки, прямой и кривой линий</b>					
<b>Тема 1.1. Введение. Комплексный чертеж точки.</b> История предмета. Основные методы построения проекций и их свойства. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Свойства проецирования. Эпюр точки. Правила	11	1		-	10

оформления чертежей					
<b>Тема 1.2. Комплексный чертеж прямой и кривой линий.</b> Взаимное положение прямых. Положение фигур относительно плоскостей проекций	13	1		-	12
<b>Раздел 2. Проекции плоскости и поверхности</b>					
<b>Тема 2.1. Комплексный чертеж плоскости.</b> Задание плоскости на эюре. Принадлежность точки и прямой плоскости. Положение фигур относительно плоскостей проекций	13	1		-	12
<b>Тема 2.2. Комплексный чертеж поверхности.</b> Образование и задание на чертеже. Определитель поверхности. Каркас поверхности. Классификация поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Принадлежность точки и линии поверхности	17	1		1	15
<b>Раздел 3. Главные позиционные задачи. Аксонометрические проекции</b>					
<b>Тема 3.1. Главные позиционные задачи.</b> Классификация позиционных задач и способов их решения. Три алгоритма решения задач. Теорема Монжа	32	-		2	30
<b>Тема 3.2. Аксонометрические проекции.</b> Правила выполнения аксонометрических проекций по ГОСТ 2.317-2011	13	-		1	12
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>9</b>				
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>91</b>

## 2.2. Содержание разделов дисциплины

### *Раздел 1. Основные методы проецирования. Проекции точки, прямой и кривой линий*

#### **Тема 1.1. Введение. Комплексный чертеж точки**

История предмета. Г. Монж – основоположник начертательной геометрии. Основные методы построения проекций. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Свойства проецирования. Эпюр Монжа. Основные требования, предъявляемые к проекционному чертежу. Свойства двухкартинного комплексного чертежа Монжа. Трехкартинный комплексный чертеж точки. Положение точек в пространстве. Конкурирующие точки.

Основные правила оформления чертежей. Форматы. Основная надпись. Масштабы. Линии чертежа. Шрифты чертежные.

#### **Тема 1.2. Комплексный чертеж прямой и кривой линии**

Прямая, ее положение в пространстве. Построение проекций прямых. Прямые общего положения. Следы прямой. Прямые частного положений: проецирующие и прямые уровня. Взаимное положение прямых. Определение натуральной длины отрезка общего положения методом прямоугольного треугольника. Классификация кривых линий. Построение проекций кривых. Метод хорд.

### *Раздел 2. Проекции плоскости и поверхности*

#### **Тема 2.1. Комплексный чертеж плоскости**



Задание плоскости на комплексном чертеже. Положение плоскостей относительно плоскостей проекций. Плоскости общего положения. Плоскости частного положений: проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей.

### **Тема 2.2. Комплексный чертеж поверхности**

Образование и задание поверхности на чертеже. Определитель поверхности. Геометрический и алгоритмический определитель поверхности. Каркас поверхности. Классификация поверхностей. Линейчатые поверхности: цилиндрические, конические, призматические, пирамидальные. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Принадлежность точки и линии поверхности.

## ***Раздел 3. Главные позиционные задачи. Аксонометрические проекции***

### **Тема 3.1. Главные позиционные задачи**

Классификация позиционных задач и способов их решения. Первая главная позиционная задача – пересечение прямой линии с поверхностью (плоскостью). Вторая главная позиционная задача – пересечение двух поверхностей (плоскостей). Три алгоритма решения задач. Решение главных позиционных задач по первому алгоритму в случае, когда обе фигуры занимают проецирующее положение. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму в случае, когда одна фигура занимает проецирующее, а другая – непроекцирующее положение. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму в случае, когда обе фигуры занимают непроекцирующее положение. Теорема Монжа.

### **Тема 3.2. Аксонометрические проекции**

Аксонометрическое проецирование. Основные понятия и определения. Виды аксонометрических проекций. Стандартные виды аксонометрии. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия. Косоугольная фронтальная диметрия. Положение аксонометрических осей, коэффициенты искажения. Основные правила выполнения аксонометрических изображений предметов по ГОСТ 2.317-2011.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **3.1.1. Основная литература**

1. Дергач, В.В. Начертательная геометрия : учебное пособие / В.В. Дергач, А.К. Толстихин, И.Г. Борисенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 144 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229248> (дата обращения: 10.10.2020). – ISBN 978-5-7638-2230-4. – Текст : электронный.

2. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебное пособие : [16+] / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> (дата обращения: 10.10.2020). – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

#### **3.1.2. Дополнительная литература**

1. Абоносимов, О.А. Инженерная графика : учебное пособие / О.А. Абоносимов, С.И. Лазарев, В.И. Кочетов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ),

2017. – 83 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498905> (дата обращения: 10.10.2020). – Библиогр.: с. 79. – ISBN 978-5-8265-1692-8. – Текст : электронный.

2. Начертательная геометрия : практикум / сост. А.А. Лямина, Ю.А. Владыкина, С.С. Врублевская, Л.С. Дрей и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 134 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459114> (дата обращения: 10.10.2020). – Библиогр.: с. 87. – Текст : электронный.

3. Основы построения двух- и трехмерных геометрических моделей : учебное пособие / В.В. Сагадеев, И.Н. Поникарова, С.Н. Михайлова и др. ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 159 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270279> (дата обращения: 10.10.2020). – ISBN 978-5-7882-1240-1. – Текст : электронный.

4. Семенова, Т.В. Начертательная геометрия: курс лекций : [16+] / Т.В. Семенова, Е.В. Петрова. – Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. – 130 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230493> (дата обращения: 10.10.2020). – Текст : электронный.

5. Супрун, Л.И. Геометрическое моделирование в начертательной геометрии : учебное пособие / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 256 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229342> (дата обращения: 10.10.2020). – ISBN 978-5-7638-2212-0. – Текст : электронный.

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

1. Granitvtd – учебник-справочник по черчению. – Режим доступа: <http://www.granitvtd.ru>
2. Всезнающий сайт про черчение. Онлайн учебник – Черчение. – Режим доступа: <http://www.cherch.ru/>
3. Перспектива и тени – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/582/48582>
4. Справочник по черчению. – Режим доступа: <http://ok.nm.ru/cherch.htm>
5. Тени, аксонометрия, перспектива – Режим доступа: <http://grapham.susu.ac.ru/Korotki.pdf>
6. Федеральный портал Российское образование. Каталог образовательных интернет – ресурсов. Раздел Начертательная геометрия. – Режим доступа: [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=2762](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2762)
7. Черчение - Техническое черчение. – Режим доступа: <http://nacherchy.ru/>
8. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rubr=2.1.26](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.1.26)

### **3.3. Перечень информационных технологий, программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

#### **3.3.1. Перечень информационных технологий:**

- использование на занятиях мультимедийных технологий, слайд-презентаций, графических объектов, видео-, аудиоматериалов через Интернет;
- использование специализированных и офисных программ, информационных и

- справочных систем, баз данных;
- поиск информации с использованием сети Интернет;
- подготовка заданий, проектов с использованием электронного офиса;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайпа, чатов, видеоконференцсвязи;
- использование электронной информационно-образовательной среды института, образовательных ресурсов по дисциплине в электронной системе управления обучением Moodle.

### **3.3.2. Перечень программного обеспечения**

Наименование программного обеспечения	Лицензионное программное обеспечение	Свободно распространяемое программное обеспечение
Операционная система MS Windows	+	
Электронный офис MS Office	+	
Программный пакет для работы с электронной интерактивной доской SmartNotebook	+	
Электронная система управления обучением Moodle		+
Браузеры Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome		+

### **3.3.3. Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных**

- 1 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

### **3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Оборудование и технические средства обучения
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, ноутбук, интерактивная доска)), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций

Код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Формы учебной работы (формы проведения контактной работы: формы организации самостоятельной работы)	Оценочные средства
УК-1: ИУК-1.1-1.4 ОПК-8: ИОПК-8.1 ПК-3: ПК-3.1-3.3	<b>Раздел 1. Основные методы проецирования. Проекция точки, прямой и кривой линий</b>	Изучение учебной и методической литературы Выполнение упражнений по темам раздела. Выполнение контрольной работы (формат А-4)	Контрольная работа
УК-1: ИУК-1.1-1.4 ОПК-8: ИОПК-8.1 ПК-3: ПК-3.1-3.3	<b>Раздел 2. Проекция плоскости и поверхности</b>	Выполнение упражнений по темам раздела. Выполнение контрольной работы (формат А-3)	Контрольная работа
УК-1: ИУК-1.1-1.4 ОПК-8: ИОПК-8.1 ПК-3: ПК-3.1-3.3	<b>Раздел 3. Главные позиционные задачи. Аксонометрические проекции</b>	Выполнение упражнений по темам раздела. Выполнение контрольной работы (формат А-3)	Контрольная работа
УК-1: ИУК-1.1-1.4 ОПК-8: ИОПК-8.1 ПК-3: ПК-3.1-3.3	<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	Подготовка к экзамену	Экзаменационные вопросы

Текущий контроль охватывает все три организационные составляющие работы студентов на лекциях, практических занятиях и самостоятельную работу. В конце каждой лекции преподаватель предлагает решить одну задачу, содержание которой отражает изложенный материал, при этом лектор может легко оценить как уровень усвоения каждым студентом и потоком в целом, так и посещаемость лекционных занятий. На практических занятиях контролируется усвоение теоретического материала при решении задач из рабочей тетради. Эффективность самостоятельной работы.

Допуском к экзамену является наличие всех выполненных в рабочей тетради задач. На просмотр представляются задачи, выполненные самостоятельно дома и в аудитории. Условием допуска является наличие всего объема задач по теме. В течение семестра студенты выполняют три контрольные работы на заданную тему. Итоговая оценка выставляется с учетом анализа экзаменационной работы, контрольных и практических работ за текущий семестр в соответствии с критериями и нормами оценки. Работы оцениваются по пятибалльной шкале.

**Критерии оценки:**

«отлично»

– ответ на теоретический вопрос - полный, точный, аргументированный (достаточно аргументированный), самостоятельный; используется современная научная лексика; студент при ответе на дополнительные вопросы демонстрирует свободное (достаточное) владение содержанием курса; практическая задача решена правильно;

**«хорошо»**

– ответ на теоретический вопрос - полный, точный, достаточно аргументированный, самостоятельный; используется современная научная лексика; студент при ответе на дополнительные вопросы демонстрирует свободное (достаточное) владение содержанием курса; практическая задача решена правильно, но с некоторыми поправками;

**«удовлетворительно»**

– ответ на теоретический вопрос – не полный, не достаточно аргументированный; студент при ответе на дополнительные вопросы демонстрирует недостаточное владение содержанием курса; практическая задача решена правильно, но с некоторыми поправками;

**«неудовлетворительно»**

– ответ выстроен не логично, в речи преобладает бытовая лексика, наблюдаются значительные неточности в использовании научной терминологии; студент не может раскрыть вопрос, на дополнительные вопросы не отвечает, практическая задача не решена.

## **5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций**

### **Перечень оценочных средств**

1. Тематика контрольных работ.
2. Вопросы к экзамену.

### **Фонд оценочных средств текущего контроля**

#### **Тематика контрольных работ**

#### **Контрольная работа №1**

##### **Тема - Комплексный чертеж прямой**

1. Построить комплексный чертеж отрезка общего положения, определить его натуральную величину.
2. Построить проекции скрещивающихся прямых. Обозначить проекции конкурирующих точек, определить их видимость.

#### **Контрольная работа №2**

##### **Тема - Комплексный чертеж поверхности**

1. Построить комплексный чертеж поверхности.
2. Построить недостающую проекцию линии (точки), принадлежащей поверхности.

#### **Контрольная работа №3**

##### **Тема - Главные позиционные задачи**

1. Решить задачу на пересечение прямой и плоскости
2. Решить задачу на пересечение плоскости и поверхности

### **Задачи контрольных работ выполняют по индивидуальным вариантам**

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если контрольное задание выполнено правильно, контрольное задание сопровождается алгоритмом решения; чертежи заданий размещаются с учетом наиболее равномерного размещения всего эсюра в пределах

формата листа; все надписи и отдельные обозначения в виде цифр и букв на эюре, выполнены шрифтом, в соответствии с ГОСТ 2.304; вспомогательные построения - сохранены; эюры - четкие и наглядные;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если контрольное задание выполнено правильно, контрольное задание сопровождается алгоритмом решения; чертежи заданий размещаются с учетом наиболее равномерного размещения всего эюра в пределах формата листа; однако требования к оформлению чертежа не соблюдены;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если контрольное задание выполнено правильно, но контрольное задание не сопровождается алгоритмом решения; требования к оформлению чертежа не соблюдены;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если контрольное задание не выполнено, или выполнено неправильно.

## **Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет и метод начертательной геометрии. Основные задачи начертательной геометрии. Краткая историческая справка.
2. Параллельные и ортогональные проекции и их основные свойства.
3. Требования, предъявляемые к проекционному чертежу. Эюр Монжа (образование эюра его обратимость) на примере чертежа отрезка.
4. Комплексный чертёж точки (в системе трёх 3-х пл. проекций). Принадлежность точки пространству, плоскости проекций, координатной оси.
5. Прямые общего положения. Метод прямоугольного треугольника для определения натуральной величины отрезка, как пример обратимого комплексного чертежа. Сущность метода.
6. Прямые частного положения и их задание на чертеже.
7. Прямая и точка в плоскости. Признак принадлежности. Прямая параллельная плоскости.
8. Взаимное положение прямых. Конкурирующие точки.
9. Способы задания плоскости на чертеже. Особые линии плоскости.
10. Плоскости общего и частного положения.
11. Взаимные положения двух плоскостей на примере чертежей.
12. Многогранные поверхности. Задание поверхностей на чертеже. Точка на поверхности.
13. Кривые линейчатые поверхности. Задание поверхности на чертеже. Точка на поверхности.
14. Поверхности с плоскостью параллелизма. Задание поверхностей на чертеже. Точка на поверхности.
15. Поверхности вращения. Задание поверхности на чертеже. Точка на поверхности.
16. Винтовые поверхности. Задание поверхности на чертеже. Точка на поверхности.
17. Позиционные задачи. 1 ГПЗ(1 алгоритм). Алгоритм решения.
18. Позиционные задачи. 1ГПЗ(2 алгоритм). Алгоритм решения.
19. Позиционные задачи. 1ГПЗ(3 алгоритм). Алгоритм решения.
20. Позиционные задачи. 2ГПЗ (1 алгоритм). Алгоритм решения.
21. Позиционные задачи. 2ГПЗ (2алгоритм). Алгоритм решения.
22. Позиционные задачи. 2ГПЗ (3алгоритм). Алгоритм решения.
23. Аксонометрическое проецирование. Основные понятия и определения. Виды аксонометрических проекций.
24. Стандартные виды аксонометрии. Прямоугольная изометрия.
25. Стандартные виды аксонометрии. Прямоугольная диметрия.

## 26. Стандартные виды аксонометрии. Косоугольная фронтальная диметрия.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия является тем разделом геометрии, в котором изучаются методы изображения пространственных фигур на чертеже и алгоритмы решения позиционных, метрических и конструктивных задач. Начертательная геометрия со времен основоположника Г. Монжа завоевала себе достойное место в высшей школе как наука, без которой немислимо образование художника и архитектора.

Важное прикладное значение этой дисциплины состоит в том, что она учит грамотно владеть выразительным техническим языком – языком чертежа, создавать чертежи и свободно читать их. Изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного воображения и навыков правильного логического мышления. Совершенствуя способность – по плоскому изображению мысленно создавать представления о форме предмета, начертательная геометрия готовит будущего инженера к успешному изучению специальных предметов и к техническому творчеству-проектированию.

Целью организации самостоятельной работы студента является получение глубоких дополнительных знаний о предметной области и приобретение умений по основам самостоятельной работы.

Программа предполагает широкое использование в учебном процессе *технологии традиционного обучения*: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, а также применение таких технологий, как:

-*технология дифференцированного обучения* (основной акцент сделан на дифференциацию постановки целей обучения, на групповое обучение и его различные формы), обеспечивающие специализацию учебного процесса для различных групп обучаемых;

-*технология развивающего обучения* (здесь важен мотивационный этап), по способу организации занятий опирающиеся на познавательный интерес, индивидуальный опыт личности, творческие потребности, потребности к самосовершенствованию и профессиональному саморазвитию;

-*технология обучения в сотрудничестве*, основанная на коллективном способе обучения, когда каждый учит каждого;

-*информационные технологии* – «интернет-ресурсы» также являются одним из процессов развития и образования, обеспечивающих условия для креативного саморазвития личности.

#### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Цель самостоятельной работы – содействие оптимальному усвоению студентами учебного материала, развитие их познавательной активности, готовности и потребности в самообразовании.

Задачи самостоятельной работы:

- углубление и систематизация знаний;
- постановка и решение различных познавательных задач;
- практическое применение знаний, умений;
- развитие навыков организации самостоятельного учебного труда и контроля за его эффективностью.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. История предмета.

2. Основные методы построения проекций.
3. Аппарат центрального проецирования, параллельного и ортогонального проецирования.
4. Свойства параллельного и ортогонального проецирования.
5. Эпюр точки, прямой.
6. Прямые общего положения.
7. Прямые частного положения.
8. Взаимное положение прямых.
9. Эпюр плоскости. Способы задания плоскости на комплексном чертеже.
10. Принадлежность точки и прямой плоскости.
11. Положение фигур относительно плоскостей проекций.
12. Образование и задание на чертеже поверхности.
13. Линейчатые поверхности. Определитель поверхности. Каркас поверхности. Закон образования поверхности.
14. Поверхности с плоскостью параллелизма. Определитель поверхности. Каркас поверхности. Закон образования поверхности.
15. Поверхности вращения общего вида. Определитель поверхности. Каркас поверхности. Закон образования поверхности.
16. Линейчатые поверхности вращения. Определитель поверхности. Каркас поверхности. Закон образования поверхности.
17. Винтовые поверхности. Определитель поверхности. Каркас поверхности. Закон образования поверхности.
18. Эпюр точки и линии на поверхности.
19. Три алгоритма решения задач на пересечение фигур.
20. Первый алгоритм. Обе фигуры проецирующие.
21. Второй алгоритм. Одна фигура проецирующая, другая общего положения.
22. Третий алгоритм. Обе фигуры общего положения.
23. Теорема Монжа.
24. Аксонометрическое проецирование. Основные понятия и определения. Виды аксонометрических проекций.
25. Стандартные виды аксонометрии. Прямоугольная изометрия.
26. Стандартные виды аксонометрии. Прямоугольная диметрия.
27. Стандартные виды аксонометрии. Косоугольная фронтальная диметрия.

### **Методические указания для выполнения контрольных работ**

#### **1. Указания для выполнения контрольной работы**

Контрольная работа содержит 3 задачи по построению проекций плоскости, поверхностей и решению главных позиционных задач. Работа выполняется на листе формата А3 (297х 420). Лист рекомендуется располагать горизонтально.





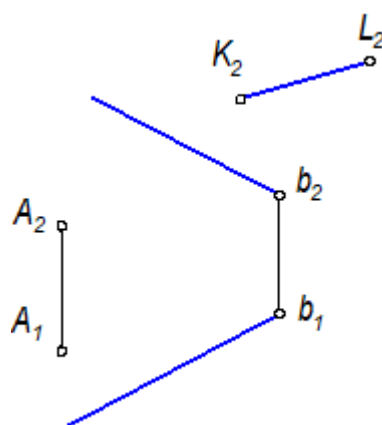


Рис. 1.1

**Решение:**

1. Продолжая  $K_2L_2$ , получим пересечение с  $b_2$ :  $K_2L_2 \cap b_2 = I_2$ . Горизонтальную проекцию этой точки  $I_1$  можно сразу построить (рис. 1.2).

2. Для построения второй точки пересечения отрезка  $KL$  с какой-либо прямой плоскости  $\Sigma$  перейдём к заданию плоскости  $\Sigma$  двумя пересекающимися прямыми:  $\Sigma(A, b) \rightarrow \Sigma(c \cap b)$ . Для этого взята произвольная точка  $M(M_1, M_2)$  на прямой  $b$  (рис. 1.3).

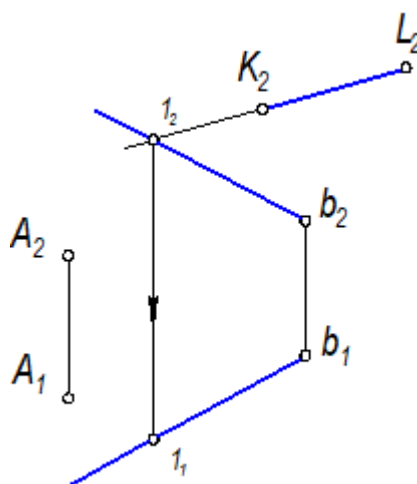


Рис. 1.2

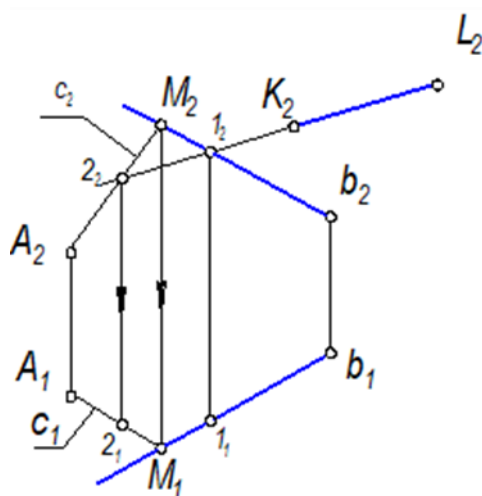


Рис. 1.3

3.  $K_I L_I$  находим на продолжении  $l_1 2_1$  (рис. 1.4).

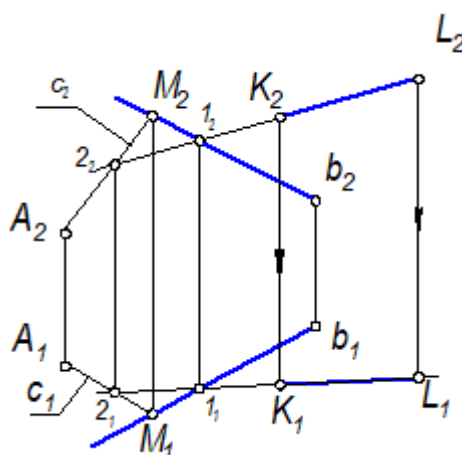


Рис. 1.4

### 3. Методические рекомендации к решению задачи № 2

**Условие задачи:**

1. Построить проекции поверхности, заданной проекциями геометрической части определителя.
2. Построить недостающую проекцию линии, принадлежащей поверхности.

### Алгоритм построения поверхности:

1. Для задания поверхности на комплексном чертеже надо задать проекции геометрической части определителя поверхности.
2. Построить проекции дискретного каркаса, состоящего из конечного числа графически простых линий.
3. Построить проекции линии обреза, которые для образования поверхности существенной роли не играют, они лишь ограничивают, обрезают поверхность.
4. Определить видимость поверхности.
5. Обвести видимые линии проекций поверхности сплошной толстой линией.

**Пример** (рис. 1.5):  $\Sigma(m, S)$  – коническая поверхность общего вида. Даны проекции геометрической части определителя. Построить проекции поверхности, фронтальную проекцию линии  $n$ , принадлежащей поверхности. Алгоритмическая часть определителя:

$$l_i \cap m, l_i \supset S.$$

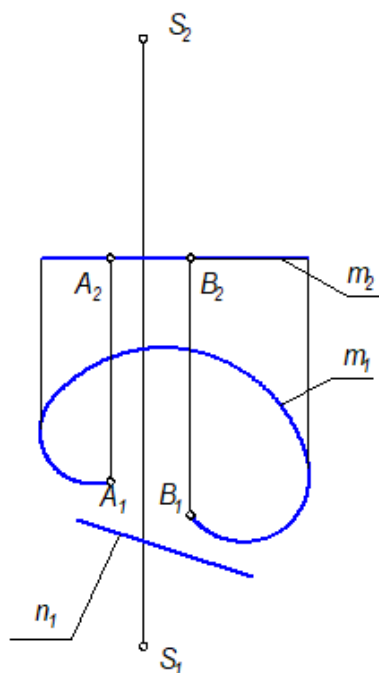


Рис. 1.5

**Решение:**

1. Построение проекций поверхности следует начать с проекций крайних образующих, т.к. направляющая кривая  $m$  - разомкнута. Это образующие  $SA$  и  $SB$  (рис. 1.6). Далее следует построить проекции линий контура (очерковых образующих) относительно горизонтальной и фронтальной плоскостей проекций. Для фронтальной проекции очерковыми образующими являются образующие  $SC$  и  $SD$ . Для горизонтальной проекции это образующие  $SE$  и  $SF$ . Очерковые линии  $S_1F_1$  и  $S_1E_1$  проводятся как касательные к кривой  $m_1$  из  $S_1$ .

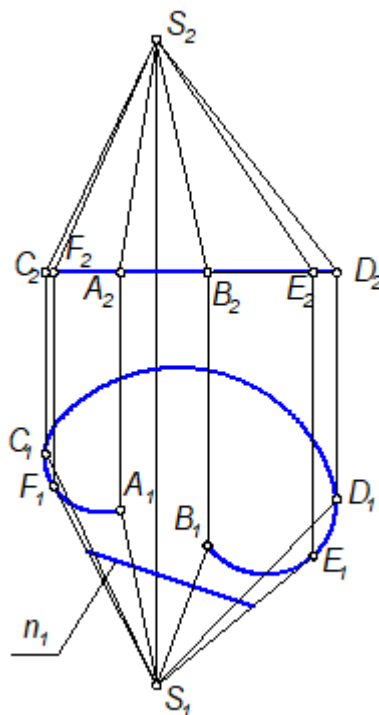


Рис. 1.6

2. Рассмотрим определение видимости очерковых образующих  $SA$  и  $SB$  относительно  $\Pi_1$  (рис. 1.7). Для этого можно воспользоваться горизонтально конкурирующими точками, например,  $B$  и  $K$ .

Аналогично решается вопрос видимости образующих  $SA$  и  $SB$  относительно плоскости  $\Pi_2$ . Для этого воспользуемся фронтально конкурирующими точками, например,  $A$  и  $M$ .

3. Переходим к построению фронтальной проекции линии  $n$ , принадлежащей поверхности (рис. 1.8). Задана горизонтальная проекция линии  $n(n_1)$ . Линия  $n$  – плоская кривая, следовательно,  $n_2$  – тоже кривая. Выделим главные точки кривой.

Главными являются точки:

1 и 8 – точки, ограничивающие кривую.

2 и 7 – точки, находящиеся на очерковых образующих относительно плоскости  $\Pi_1$  –  $SE$  и  $SF$ .

3 и 6 – точки, находящиеся на очерковых образующих относительно плоскости  $\Pi_2$  –  $SD$  и  $SC$ .

Точки 4 и 5 являются промежуточными. Построение фронтальной проекции кривой сводится к определению проекций указанных точек на фронтальных проекциях соответствующих образующих.

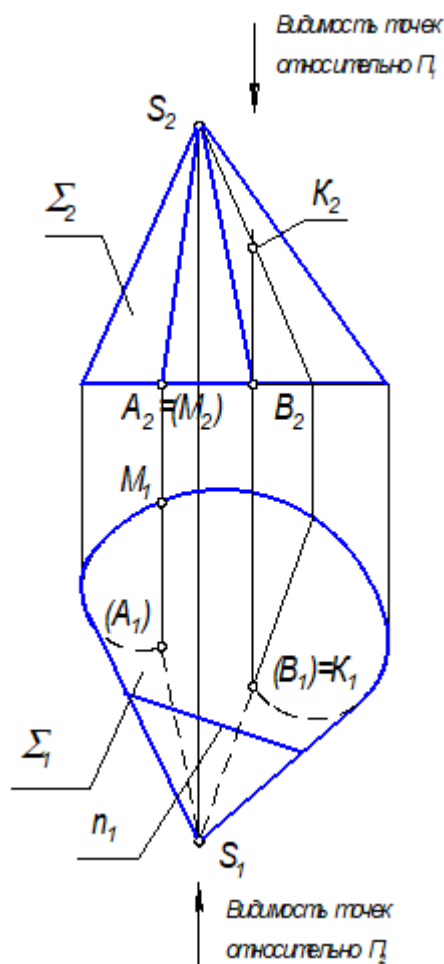


Рис. 1.7

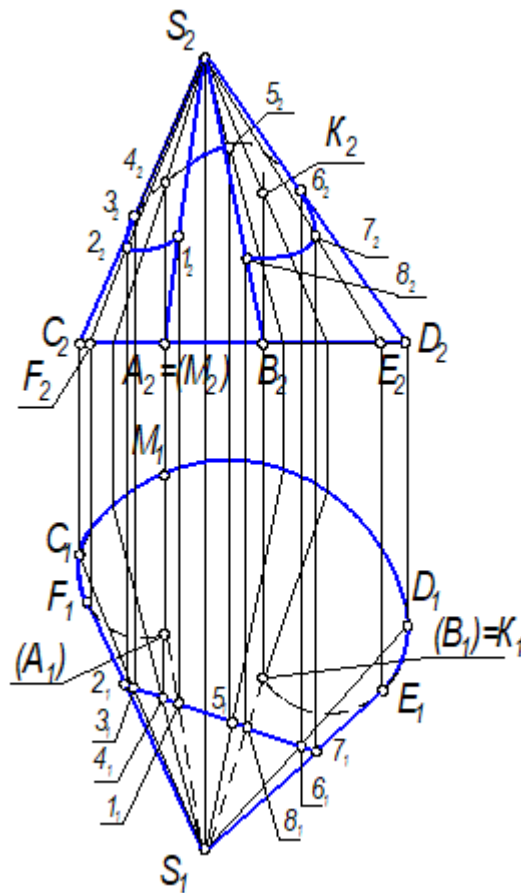


Рис. 1.8

#### 4. Методические рекомендации к решению задачи № 3

Чтобы решить позиционную задачу, необходимо ответить на три вопроса:

1. Что будет являться общим элементом пересекающихся геометрических фигур (точки, ломаная линия, контур из плоских кривых, пространственная кривая и т. д.)?
2. Сколько линий следует построить? Необходимо знать характер пересечения геометрических фигур (чистое проникание, частный случай проникания – касание, вмятие).
3. Как следует решать задачу? Выбрать соответствующий алгоритм решения, т.е. определить расположение пересекающихся геометрических фигур относительно плоскостей проекций (1 алгоритм, 2 алгоритм или 3 алгоритм).

**Пример** (рис. 1.9): Построить проекции линии пересечения поверхностей сферы  $\Sigma$  и цилиндра вращения  $\Lambda$ .  $\Sigma \cap \Lambda = m$ .

**Алгоритм решения:**

$\Sigma \cap \Lambda = m$ , 2 ГПЗ

$\Lambda \parallel \Pi_1$ ,  $\Sigma$  – непроецирующая  $\Rightarrow$  2 алгоритм

$\Lambda \parallel \Pi_1 \Rightarrow m_1 = \Lambda_1$ ;  $m_2 \subset \Sigma_2$

Сначала строим две проекции сферы и недостающую проекцию цилиндра вращения (рис. 1.10).

Вид пересечения – проникание. Следовательно, линий пересечения будет две:

$\Sigma \cap \Lambda = m, \overline{m}$ . Обе поверхности являются поверхностями вращения второго порядка. При их пересечении получаются пространственные кривые четвертого порядка.

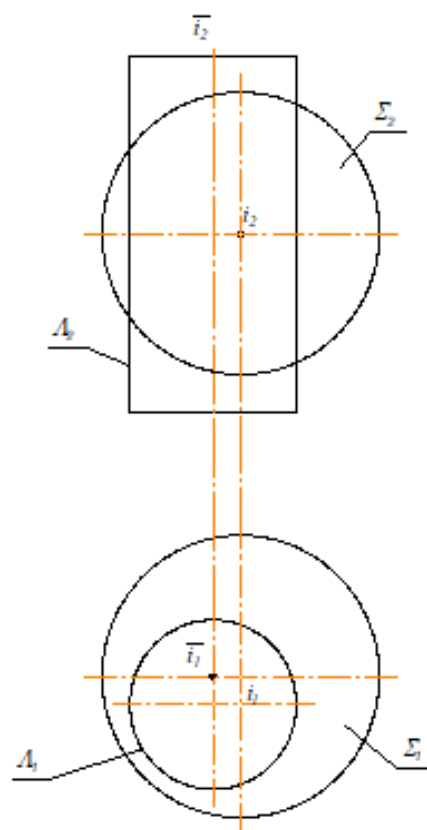


Рис. 1.9

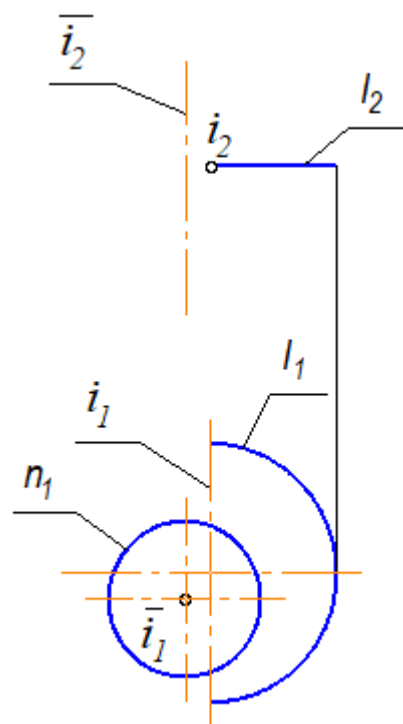


Рис. 1.10

**Решение:**

Поверхность цилиндра  $\Lambda$  - проецирующая относительно  $\Pi_1$ , следовательно, горизонтальные проекции двух пространственных кривых линий пересечения совпадают с горизонтальной проекцией (главной проекцией) цилиндра

$$m_1, \overline{m_1} = \Lambda_1.$$

Фронтальные проекции обеих линий строим по принадлежности поверхности сферы.

1. Начинать построение фронтальных проекций линий пересечения следует с главных точек. Такими являются точки  $1$  и  $7$  как высшие и низшие точки, лежащие в общем осевом сечении поверхностей вращения (горизонтальная проекция); точки  $2, \overline{2}$  и  $8, \overline{8}$  как самые ближние и дальние; точки  $5, \overline{5}$  и  $11, \overline{11}$  как точки, лежащие на границе видимой и невидимой частей линий пересечения (рис. 1.11). Выбираем несколько промежуточных точек.

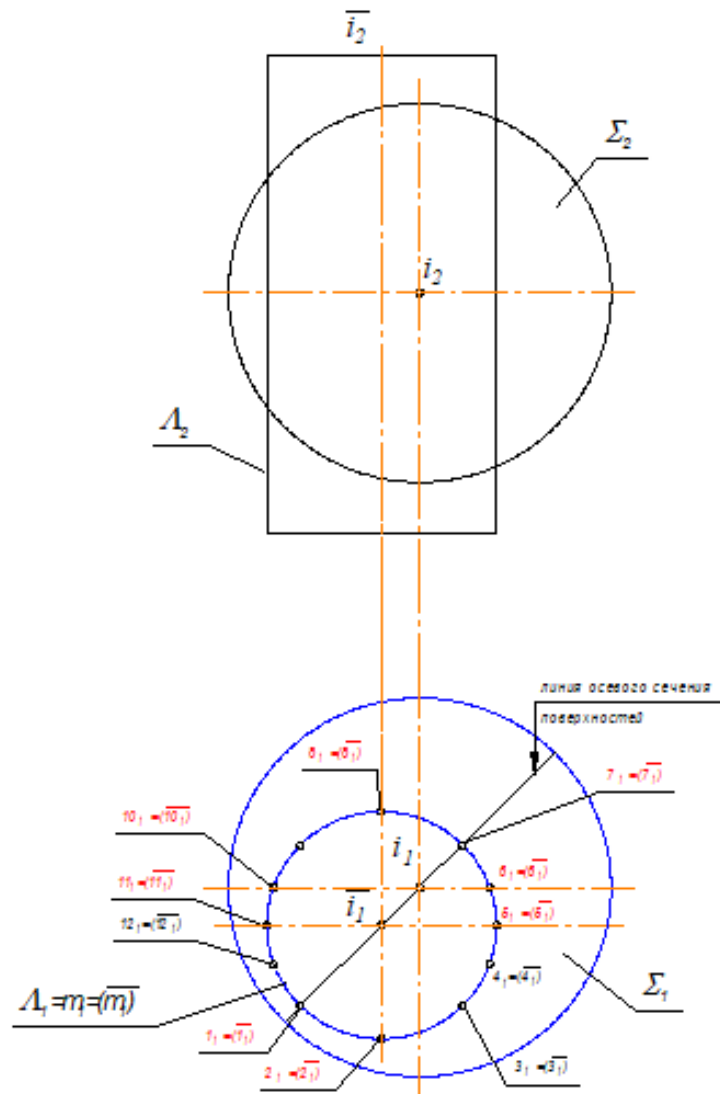


Рис. 1.11

2. Для построения фронтальных проекций точек проводим окружности – параллели на поверхности сферы. Например, проводим окружность через точки  $1_1$  и  $3_1$  (рис. 1.12). Горизонтальная проекция такой окружности вырождается в отрезок прямой,



перпендикулярный оси сферы. Радиусом, равным половине этого отрезка, строим ее фронтальную проекцию, которая на  $\Pi_2$  изображается в истинном виде. Точки  $1_2$  и  $3_2$  принадлежат этой окружности.

Аналогично строим проекции всех остальных точек (характерных и промежуточных) на  $\Pi_2$ .

Соединять построенные точки нужно в той же последовательности, что и на горизонтальной плоскости проекций, плавной кривой тонкой линией с последующей лекальной обводкой.

3. Решая вопрос видимости искомых линий относительно соответствующей плоскости проекций, надо помнить, что линии пересечения принадлежат обоим поверхностям одновременно. Поэтому видимыми будут те участки линий, которые лежат в зоне видимости обеих поверхностей относительно данной плоскости проекций (рис. 1.13).

Относительно  $\Pi_2$  в зоне видимых точек будут лежать точки  $11$ ,  $12$ ,  $1$ ,  $2$ ,  $3$ ,  $4$ ,  $5$ . Участки кривых, лежащих между точками  $5$ ,  $6$  и  $10$ ,  $11$ , находятся в области видимых точек поверхности сферы, но невидимых точек поверхности цилиндра, поэтому будут невидимыми.

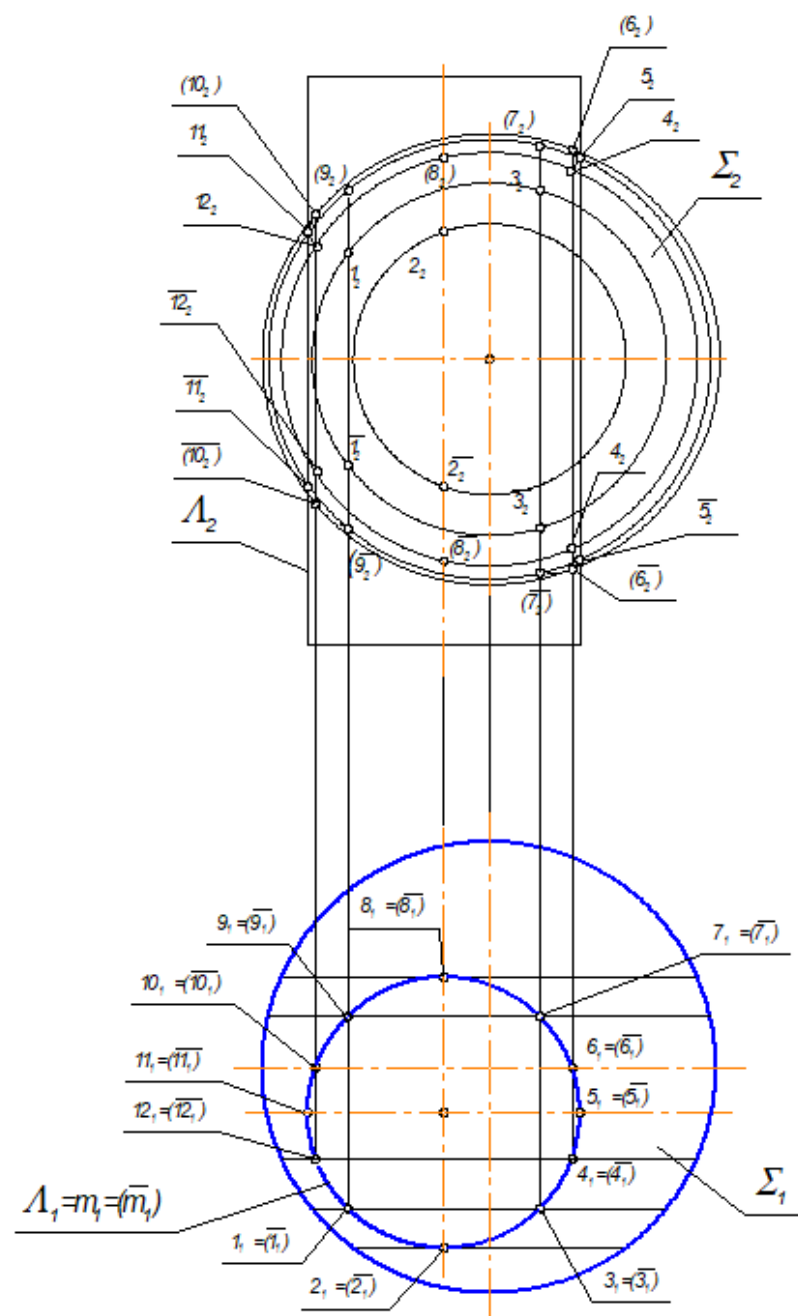


Рис. 1.12

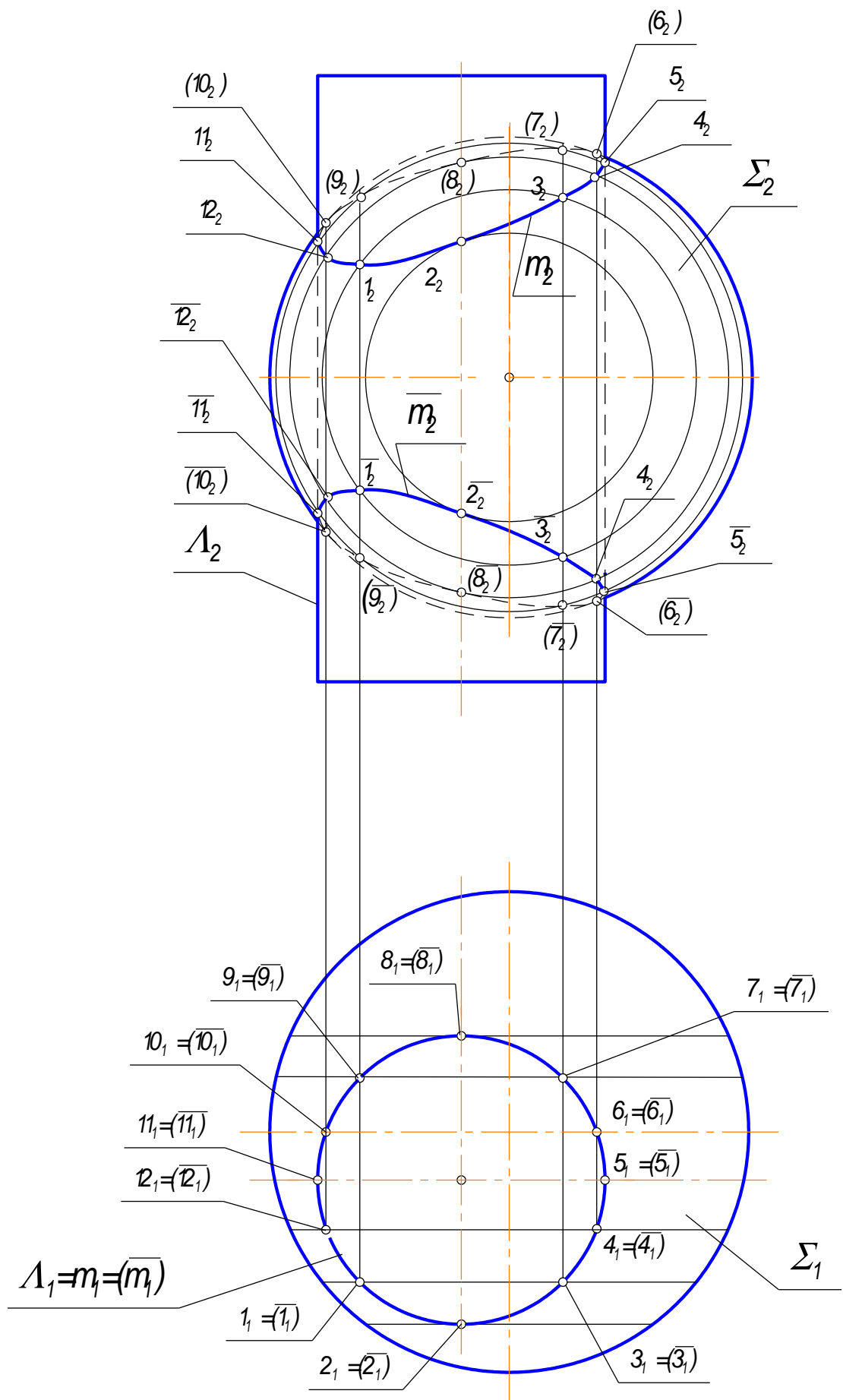


Рис. 1.13