




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

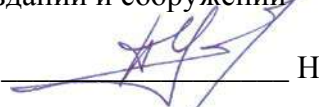
Руководитель ОП Строительство уникальных  
зданий и сооружений

 А.В. Баенхаев

« 28 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой гидротехники, теории  
зданий и сооружений

 Н.Я. Цимбельман

« 28 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Начертательная геометрия и инженерная графика**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма подготовки - очная

курс – 1, семестр 1

лекции – 18 час.

практические занятия - 36 час.

лабораторные работы – не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек 6 / пр. 4

всего часов аудиторной нагрузки – 54 час.

в том числе с использованием МАО – 10 час.

самостоятельная работа - 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену – 27 час

контрольные работы – 2

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

расчетно-графическая работа - 4

зачет - 1 семестр

экзамен – не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. № 1030.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений протокол № 1 от « 28 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2017 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман

Составитель: ст преподаватель Л.В. Бут.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Начертательная геометрия»**

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» входит в блок Б1 Дисциплины (модули) учебного плана, в базовую часть (Б1.Б.13). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часа (3 зачётные единицы), из них: лекционных – 18 часов, практических – 36 часов, самостоятельная работа студентов – 54 часов (в том числе 27 часов контроль) Форма контроля – экзамен.

При разработке рабочей программы была обеспечена преемственность курса с программой средней школы по геометрии и черчению, а также взаимосвязь между разделами, как самой дисциплины, так и другими дисциплинами, учитывая профиль направления, такими как «Основы архитектуры и строительных конструкций» и «Архитектура зданий», а также для всех курсов, в рамках которых изучаются конструкции и элементы зданий и сооружений.

**Цель дисциплины** – освоение базовой общетехнической подготовки, развитие пространственного воображения и конструктивного мышления, освоение способов моделирования и отображения на плоскости трехмерных форм, а также получение знаний и приобретение навыков, необходимых при выполнении и чтении технических чертежей, составлении конструкторской и технической документации.

### **Задачи дисциплины:**

- развитие у студентов пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования,
- выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей,
- умение построения изображений различных геометрических образов, определяющих формы изделий и объектов,
- получение знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных архитектурно-строительных и технических чертежей зданий и сооружений;
- получение навыков по составлению проектно-конструкторской и технологической документации и умение пользоваться справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способность использовать современные методы и технологии в профессиональной деятельности;
- способность понимать и использовать основные правила построения чертежей;
- способность использовать способы построения изображений различных геометрических форм изделий и объектов;
- владение навыками по представлению и чтению архитектурно-строительных изображений.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-8</b> владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей	знает	основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа.
	умеет	воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, решать задачи по определению метрико-позиционных характеристик фигуры
	владеет	графическими способами решения инженерных задач на чертеже, основными правилами оформления чертежа, умением пользоваться информационным материалом

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» применяются следующие методы активного и обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекции 1 семестр (18час.)**

### **Раздел I. Задание геометрических объектов на чертеже (6час.)**

#### **Тема 1. Введение. Предмет начертательной геометрии (2час.)**

Значение дисциплины в архитектурной практике. Центральное и параллельное проецирование. Основные свойства ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки.

#### **Тема 2. Точка, прямая, плоскость (2час.)**

Чертеж прямой линии. Прямые частного и общего положения.

Чертеж плоскости. Задание плоскости в пространстве. Плоскости частного и общего положения.

#### **Тема 3. Позиционные задачи. Взаимное положение геометрических фигур. (2час.)**

Принадлежность точки прямой. Принадлежность точки плоскости. Пересечение прямой плоскостью. Теорема о проецировании прямого угла.

### **Раздел II. Метрические задачи. 2(час.)**

#### **Тема 4. Способы преобразования чертежа. (2час.)**

Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проецирующей оси. Решение четырех основных задач. Задачи на определение натуральных величин и расстояний.

### **Раздел III. Кривые линии и поверхности. (4час.)**

#### **Тема 5. Образование и задание поверхности. (2час.)**

Кинематический способ образования поверхности. Каркасные способы задания поверхности. Определитель поверхности. Классификация поверхностей.

Поверхности как основа образования архитектурных пространственных форм.

#### **Тема 6. Позиционные задачи на поверхностях. (2час.)**

Принадлежность точки поверхности. Пересечение поверхности плоскостью и прямой линией. Конические сечения. Определение видимости плоских сечений.

### **Раздел IV. Взаимное пересечение поверхностей. (4 час.)**

#### **Тема 7. Способы построения линий взаимного пересечения поверхностей.(2 час.)**

Критерии выбора способа построения линии пересечения поверхностей. Общая схема построения линий пересечения поверхностей.

Способ вспомогательных сфер. Способ вспомогательных плоскостей. Особые случаи пересечения поверхностей второго порядка.

#### **Тема 8. Развертка поверхностей. (2час.)**

Основные понятия, определения и свойства разверток. Способ триангуляции. Способ нормального сечения. Построение точек и линий на развертке по их ортогональным проекциям.

### **Раздел V. Аксонометрические проекции (2час.)**

#### **Тема 9. Стандартные виды аксонометрии. (2час.)**

Прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции. Выбор аксонометрических проекций. Определение положения аксонометрических осей и показателей искажения. Решение позиционных задач в аксонометрии.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### **Практические занятия 1 семестр (36 часов, из них— 4 час. в интерактивной форме)**

#### **Занятие 1. Ортогональные проекции точки, прямой, плоскости. (2час.)**

1. Организационные вопросы. Информация о графических работах, формах контроля, организации самостоятельной работы студентов.
2. Свойства параллельного проецирования.
3. Решение задач на тему: «Ортогональные проекции точек, прямых, плоскостей». Задачи № 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12.

Домашнее задание: выучить свойства параллельного проецирования, решение задач № 4, 11.

#### **Занятие 2. Позиционные задачи (2 часа)**

1. Прямые и плоскости частного положения. Прямые уровня и проецирующие. Решение задач № 8, 13, 14.
2. Принадлежность точки прямой и плоскости.
3. Взаимное положение прямых.
4. Домашнее задание: решение задач № 17, 19. Вычертить условие ГР1.

#### **Занятие 3. Позиционные задачи. (2час.)**

1. Принадлежность точки прямой и плоскости.
2. Взаимное положение прямых.
3. Определение видимости на комплексном чертеже. Решение задач № 16, 18.
4. Домашнее задание: решить задачи № 15, 20. (2 час).

#### **Занятие 4. Позиционные задачи (2час.)**

1. Пересечение прямой плоскостью. Решение задач № 28, 30, 31, 32, 33.
2. Пересечение плоскостей.
3. Пересечение многогранника плоскостью и прямой.
4. Работа над индивидуальным заданием по своему варианту на формате А3.
5. Домашнее задание: закончить решение ГР1. Решение задач 37,38,39.

#### **Занятие 4. Ортогональные проекции поверхности. (2час.)**

1. Построение чертежей поверхностей по определителю.
2. Принадлежность точки и линии поверхности».
3. Решение задач № 21, 23, 24 по теме: «Построение чертежей поверхностей по определителю.
4. Проверка ГР1.

Домашнее задание: решение задач № 22, 25, 26.

#### **Занятие 5. Способ введения дополнительных плоскостей проекции (2час.)**

1. Решение четырех основных задач преобразования.
2. Решение задач №40,42,45,47.
3. Домашнее задание: решить типовые задачи ГР1.

#### **Занятие 6. Преобразование чертежа способом вращения вокруг проецирующей оси и линии уровня (2час.)**

1. Решение четырех основных задач преобразования.
2. Решение задач №50,51,72.
3. Домашнее задание: решить задачи №75,55.

### **Занятие 7. Метрические задачи (2час.)**

1. Определение расстояний.
2. Определение углов.
3. Определение проекций плоской фигуры по заданным условиям.
4. Решение задач №48,49,73.
5. Домашнее задание: решить задачи :55,75.

### **Занятие 8. Ортогональные проекции поверхностей (2час.)**

1. Образование и задание на чертеже.
2. Определитель поверхности.
3. Контуры и очерки.
4. Решение задач №21,23,24.
5. Выдача ГР2.
6. Домашнее задание: решить задачи №22,25,26. Начертить условие ГР2.

### **Занятие 9. Позиционные задачи (2час.)**

1. Принадлежность точки и линии поверхности.
2. Определение видимости.
3. Решение задач №26,27,49,61.
4. Домашнее задание: решить индивидуальную задачу из ГР2.

### **Занятие 10. Позиционные задачи (2час.)**

1. Построение линии пересечения поверхности плоскостью.
2. Пересечение поверхности прямой общего и частного положения.
3. Определение видимости линии и точек пересечения поверхности плоскостью и прямой.
4. Решение задач № 57, 58; 59.
5. Домашнее задание: решить задачи № 59 , 60.

### **Занятие 11. Позиционные задачи (2час.)**

1. Построение линии пересечения поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей частного положения.
2. Решение задач № 64, 65, 66, 70.
3. Выдача ГР3. Задача1.
4. Домашнее задание: решить индивидуальную задачу 1 ГР3.

### **Занятие 12. Позиционные задачи (2час.)**

1. Построение линии пересечения способом вспомогательных концентрических сфер.
2. Решение задач №68,69,71,72.
3. Выдача ГР3. Задача 2.
4. Домашнее задание: решить индивидуальную задачу 2 ГР3.

### **Занятие 13. Построение развертки поверхности (2час.)**

1. Способ триангуляции.
2. Построение развертки пирамиды.
3. Построение развертки кругового и эллиптического конусов.
4. Решение задач №61,62,64.
5. Домашнее задание: построить развертку одной из развертываемых поверхностей ГР3.

### **Занятие 14. Построение развертки поверхности (2час.)**

1. Способ нормального сечения.
2. Развертка эллиптического цилиндра.
3. Решение задачи №63.
4. Домашнее задание: закончить ГР4.

**Занятие 15. проекции с числовыми отметками(2час.)**

1. Чертеж точки, прямой, плоскости.
2. Градуирование прямой.
3. Масштаб уклонов.
4. Топографические поверхности.
5. Выдача задания ГР5.

**Занятие 16. Позиционно-метрические задачи в проекциях с числовыми отметками (2час.)**

1. Построение линии пересечения двух плоскостей.
2. Пересечение плоскости с топографической поверхностью.
3. Определение границ земляных работ.
4. Построение профиля земляного сооружения.
5. Домашнее задание: закончить выполнение ГР5.

**Занятие 17. Решение конструктивных задач (2час.)**

1. Проверка и исправление ГР5.

**Занятие 18. Зачетное занятие(2час.)**

1. Сдача рабочей тетради и графических заданий.
2. Оформление допуска к экзамену.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерий и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в приложении 2.



### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

№	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций.		Оценочные средства-наименование.	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Задание геометрических объектов на чертеже	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 1-9 Экзамен
			<i>Умеет</i> воспринимать оптимальные соотношения частей и целого на основе графических моделей, решать задачи по определению метрико-позиционных характеристик фигуры	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 1-9 Экзамен
			<i>Владеет</i> Основными правилами оформления чертежей, графическими способами построения изображений различных геометрических образов, определяющих формы изделий и объектов	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 1-9 Экзамен
2	Раздел 2. Метрические задачи	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 10-12 Экзамен
			<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 10-12 Экзамен
			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать чертежи для передачи архитектурного замысла	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 10-12 Экзамен
3	Раздел 3. Кривые линии и поверхности	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 13-16 Экзамен
			<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 13-16 Экзамен
			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	13-16 Экзамен

			чертежи для передачи архитектурного замысла		
4	Раздел 4. Взаимное пересечение поверхностей	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 17-21 Экзамен
			<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 17-21 Экзамен
			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать чертежи для передачи архитектурного замысла	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 17-21 Экзамен
5	Раздел 5. Аксонометрические проекции	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 22-24 Экзамен
			<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 22-24 Экзамен
			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать чертежи для передачи архитектурного замысла	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 22-24 Экзамен

**При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья** обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Начертательная геометрия и инженерная графика. Методическое пособие для студентов экстерната, вечернего и заочного отделений вузов [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Георгиевский О.В., Кондратьева Т.М., Спирина Е.Л. - М. : Издательство АСВ, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785930936353.html>

2. Кузнецов М.А. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: практикум для студентов 1 курса направлений подготовки бакалавров: 15.03.01; 15.03.02; 15.03.06; 18.03.01; 18.03.02; 19.03.01; 19.03.02; 20.03.01; 29.03.03; 11.03.01; 11.03.02; 11.03.03; 13.03.01; 12.03.04/ Кузнецов М.А., Лазарев С.И., Вязовов С.А.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 81 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64129.html>

3. Начертательная геометрия: Учебник / С.А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2013,2015. - 286 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/371460>  
<http://znanium.com/catalog/product/489831>

4. Инженерная графика [Электронный ресурс] : Учеб. для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - М. : Абрис, 2012. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785437200810.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов по техническим специальностям / А. А. Чекмарев. Москва : Высшее образование, 2009. 471 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:839953&theme=FEFU> (1 экз.)

2011 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:416585&theme=FEFU> (6 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:670374&theme=FEFU> (4 экз.)

2012 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:667553&theme=FEFU> (2 экз.)

2013 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:694193&theme=FEFU> (6 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:710774&theme=FEFU> (5 экз.)

2015 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:810865&theme=FEFU> (1 экз.)

2. Начертательная геометрия и черчение : учебник для прикладного бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям / А. А. Чекмарев ; Высшая школа экономики (национальный исследовательский университет). Москва : Юрайт, 2015. 460 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:789812&theme=FEFU> (2 экз.)

2016 - <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:820114&theme=FEFU> (2 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:840980&theme=FEFU> (1 экз.)

#### Электронные ресурсы:

1. Научная библиотека ДВФУ - <https://lib.dvfu.ru:8443/search/query?theme=FEFU>
2. Электронно-библиотечная система - <http://znanium.com/>
3. Сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов - [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru)
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
5. Сетевая библиотека - <http://www.netlibrary.com>
6. Российская Государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>
7. Теоретические основы решения задач по начертательной геометрии: Учебное пособие Автор/создатель: Кирин Е.М., Краснов М.Н. - <http://window.edu.ru/resource/020/54020>
8. Начертательная геометрия Автор/создатель: Вольхин К.А. – <http://window.edu.ru/resource/449/23449>
9. «Начертательная геометрия. Задачи и решения» Лызлов А.Н. – [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=701](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=701)
10. «Сборник задач по начертательной геометрии» Фролов С.А. – [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=556](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=556)
11. «Инженерная графика», [справочное пособие для вузов под ред. Каминского В. П.) Георгиевский Олег Викторович, Пресняков Николай Иванович,, Каминский Владимир Петрович. - <http://elibrary.ru/item.asp?id=19569070>
12. «Инженерная графика: Учебное пособие для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения» Автор/создатель: Соколов Р.Б., Кривой В.Т., Люторович В.А., Гнилуша И.И. Год: 2008 - <http://window.edu.ru/resource/791/76791>
13. «Инженерная графика» Сорокин Н. П., Ольшевский Е. Д., Заикина А. Н., Шибанова Е. И., "Лань"Издательство: 2011Год: - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1808](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1808)
14. «Использование сапр в учебном процессе по дисциплинам кафедры «инженерная графика»» Дорохов Алексей Семенович - <http://elibrary.ru/item.asp?id=12845248>
15. «Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD» - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1307](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1307)

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» структурирована по принципу «От частного к общему». Такой подход в учебном процессе позволяет последовательно систематизировать знания студента, что способствует лучшему усвоению дисциплины.

В начале курса студентами изучаются вопросы, касающиеся основных законов формирования геометрического пространства, задания геометрических объектов на чертеже, методы построения изображений на плоскости трёхмерных форм. На практических занятиях решаются позиционно-метрические задачи. На тестовых занятиях студентам предлагается самостоятельно решить поставленные задачи – определить элементы проекционного чертежа, форму основных геометрических образов, их позиционное положение и метрические характеристики.

Во втором семестре студенты изучают виды конструкторской документации, основные стандарты по выполнению и оформлению чертежей, выполняют задания по геометрическому,

проеекционному, машиностроительному и строительному черчению. Задания выполняются по индивидуальным вариантам на основе рассмотренных примеров.

В процессе изучения материала учебного курса предполагаются разнообразные формы работ: лекции, практические занятия, расчётно-графические работы, самостоятельная работа.

Лекции проводятся как традиционным способом, так и в виде презентаций. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области основных законов формирования геометрического пространства и изучения метрико-позиционных характеристик его объектов, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к будущей профессии.

**Рекомендации по работе с литературой:** прослушанный материал лекции студент должен проработать. Для этого в процессе освоения теоретического материала дисциплины студенту необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для записок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Практические занятия нацелены на закрепление лекционного материала. К ним студент должен готовиться заранее самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение практического занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей практической работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Для выполнения расчётно-графических работ преподаватель должен выдать студенту задания. В заданиях изложены темы расчётно-графических работ, основные этапы их выполнения, даты выдачи и защиты. Чтобы выполнить работы, студент должен изучить соответствующий лекционный материал, необходимую литературу, оформить работы в соответствии с требованиями ДВФУ и защитить их. В процессе выполнения расчётно-графических работ преподаватель проводит обязательные консультации для студентов в соответствующей аудитории.

Материал по выполнению расчётно-графических работ приведен в разделе «Дополнительные материалы» настоящего РПУД.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал практических занятий, расчётно-графических работ. Кроме того дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной

работы: подготовка к лекциям, к практическим занятиям и к выполнению расчётно-графических работ.

**Рекомендации по подготовке к экзамену:** по данной дисциплине предусмотрен экзамен (1 семестр).

На зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив расчётно-графические работы.

Все методические указания с примерами выполнения расчётно-графических работ, всё методическое обеспечение для самостоятельной работы приведены в Приложении 3.

#### **Требования к допуску на зачет/экзамен**

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задач, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

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

Для проведения консультаций и исследований, связанных с выполнением индивидуальных заданий, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Мультимедийная аудитория кафедры архитектуры и градостроительства, ауд. Е707 и С903	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-

	панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Компьютерный класс кафедры архитектуры и градостроительства, ауд. С743а	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK;</li> <li>• ДП 11-3 Доска поворотная. мел 750x1000x18;</li> <li>• Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером</li> </ul>
Компьютерный класс кафедры архитектуры и градостроительства, ауд. С744а	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK;</li> <li>• ДП 11-3 Доска поворотная. мел 750x1000x18;</li> <li>• Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером</li> </ul>
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p><b>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья</b> оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>

Для выполнения самостоятельных работ студенты, как правило, используют персональный переносной ноутбук, или имеют возможность использовать стационарный компьютер мультимедийной аудитории или компьютерного класса (с выходом в Интернет), где установлены соответствующие пакеты прикладных программ.

Для перевода бумажной графики в цифровой формат используется сканер, для печати – принтер или плоттер.

**В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья** в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2017**



**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

**1 Семестр**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	7 час	ПР-1
2	В течение семестра	Выполнение расчётно-графического задания	10 час	ПР-12
3	январь	Подготовка к экзамену	27 час	Экзамен
4	В течение семестра	Выполнение расчётно-графического задания	10 час	ПР-12

**работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

**Графические работы и их содержание**

Условные обозначения	Наименование содержания	Формат чертежа
1	2	3
1 Семестр		
ГР 1	Позиционно-метрические задачи с геометрическими образами, один из которых призма (пирамида). 1. Построение ортогональных проекций сечения поверхности плоскостью, определения натуральной величины сечения. 2. Определение натуральной величины угла наклона ребер поверхности к плоскости проекций. Определения натуральной величины расстояний.	A3
ГР 2	Построение чертежа поверхности. 1. Построить три проекции поверхности по определителю. 2. Построить недостающие проекции линии на поверхности.	A3
ГР 3	Позиционные задачи на пересечение поверхностей. 1. Определить линию пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей. 2. Определить линию пересечения поверхностей способом вспомогательных концентрических сфер.	A3
ГР 4	Построение развертки поверхности. 1. Определение натуральных величин геометрических образов. 2. Построение развертки поверхности.	A3
ГР 5	Определение границ насыпи и выемки на строительной площадке. 1. Построить график уклонов. 2. Определить линии пересечения откосов насыпи и выемки между собой. 3. Определить линии выхода откосов насыпи и выемки на топографическую поверхность. 4. Построить профиль земляного сооружения.	A3
2 семестр		
ГР 6-1	Изображение деталей – виды. 1. Построить 3 вида детали с натуры с нанесением размеров по модели. 1. Построить прямоугольную изометрию детали.	A3
ГР 6-2	Изображение деталей – виды, разрезы, сечения. 1. Построить по двум видам детали третий. 2. Выполнить простые разрезы.	A3
ГР 6-3	Изображения деталей – виды, разрезы, сечения. 1. Построить по двум видам детали третий. 2. Выполнить простые и сложный разрезы и сечение.	A3
ГР 6-4	Изображения - виды, разрезы, сечения. 1. Построить по двум видам сложной детали третий.	A3

	2. Выполнить разрезы и сечение.	
ГР 7	Выполнение рабочей документации изделия (с натуры). 1. Выполнить эскиз детали с резьбой. 2. Нанести размеры.	А3
ГР 8	Выполнение чертежей соединений деталей. 1. Выполнить чертежи разъемных соединений - болтового, шпилькой и труб муфтой. 2. Выполнить чертеж неразъемного соединения – сварка.	А3
ГР 9	Архитектурно-строительные чертежи. 1. Выполнить план, фасад и разрез здания. 2. Выполнить конструктивный узел здания.	А1

### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

Работы выполняются в соответствии с Положением об оформлении письменных работ в ДВФУ.

### Критерии оценки самостоятельной работы - выполнение расчётно-графической работы:

Оценка	50-60 баллов (неудовл)	61-75 баллов (удовл)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение расчётно-графической работы</b>	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты не последовательны и не систематизированы	Выполнена графическая часть с небольшими недочётами Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACad)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (Word, ACad). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и пояснений

### Методические рекомендации и требования по выполнению графических работ

Работы выполняются в соответствии с Положением об оформлении письменных работ в ДВФУ.

Работы выполняются на листах формата А3. На листе следует нанести рамку в правом нижнем углу листа выполняется надпись (курс, группа и фамилия студента). При вычерчивании условия заранее учитывается компоновка листа. Приступая к решению необходимо учесть пространственное расположение и формы исходных элементов и последовательность пространственных операций. При решении задач следует делать буквенные и цифровые обозначения заданных и построенных элементов построений. На чертеже должны быть сохранены вспомогательные линии построения твердым карандашом (Т, 2Т), а остальные более мягким (Т, ТМ).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2017**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-8, владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей	знает	основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа.
	умеет	воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, решать задачи по определению метрико-позиционных характеристик фигуры
	владеет	графическими способами решения инженерных задач на чертеже, основными правилами оформления чертежа, умением пользоваться информационным материалом

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине**

№	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций.	Оценочные средства-наименование.	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Задание геометрических объектов на чертеже	ОПК-8 <i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 1-9 Экзамен
		<i>Умеет</i> воспринимать оптимальные соотношения частей и целого на основе графических моделей, решать задачи по определению метрико-позиционных характеристик фигуры	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 1-9 Экзамен
		<i>Владеет</i> Основными правилами оформления чертежей, графическими способами построения изображений различных геометрических образов, определяющих формы изделий и объектов	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 1-9 Экзамен
2	Раздел 2. Метрические задачи	ОПК-8 <i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 10-12 Экзамен
		<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 10-12 Экзамен

			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать чертежи для передачи архитектурного замысла	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 10-12 Экзамен
3	Раздел 3. Кривые линии и поверхности	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 13-16 Экзамен
			<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 13-16 Экзамен
			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать чертежи для передачи архитектурного замысла	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	13-16 Экзамен
4	Раздел 4. Взаимное пересечение поверхностей	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 17-21 Экзамен
			<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 17-21 Экзамен
			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать чертежи для передачи архитектурного замысла	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 17-21 Экзамен
5	Раздел 5. Аксонометрические проекции	ОПК-8	<i>Знает</i> основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 22-24 Экзамен
			<i>Умеет</i> применять приобретенные геометро-графические знания и умения, и интегрировать их в практической деятельности; использовать приобретенные знания к анализу профессионально-направленных задач на основе анализа предлагаемых условий.	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 22-24 Экзамен

			<i>Владеет</i> методом создания проекта объекта архитектуры («способом архитектора») с использованием геометрии формообразования и умением разрабатывать чертежи для передачи архитектурного замысла	Тестирование (ПР-1) Расчетно-графическая работа (ПР-12)	Вопросы 22-24 Экзамен
--	--	--	---	--	--------------------------

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели	Баллы
ОПК-8 владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей	знает (пороговый уровень)	основные законы геометрического формирования пространства, основные правила построения чертежа	<b>знание</b> основных законов геометрического формирования пространства; <b>знание</b> теоретических основ метода проекционных изображений; <b>знание</b> основных правил построения чертежа	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	воспринимать оптимальные соотношения частей и целого на основе графических моделей, решать задачи по определению метрико-позиционных характеристик фигуры	<b>умение анализировать</b> чертёж, как его целого, так и его частей на основе графических моделей; <b>умение применять</b> теоретические знания в решении метрико-позиционных задач	76-85 баллов
	владеет (высокий)	графическими способами решения инженерных задач на чертеже, основными правилами оформления чертежа, умением пользоваться информационным материалом	<b>владеет</b> графическими способами решения инженерных задач на чертеже; <b>владеет</b> основными правилами оформления чертежа, умением пользоваться информационным материалом	86-100 баллов

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2	3	4	5
Уровень сформированности компетенций	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,  
определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины  
«Начертательная геометрия и инженерная графика»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (ПР-1), выполнения графических заданий (ПР-12) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и тестирование, фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как выполнение графических заданий.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» профиль «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности». Видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины является экзамен (1 семестр) и зачет (2 семестр). Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Начертательная геометрия и инженерная графика»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ПР-12	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

## Контрольные задания (Тесты).

### Тема 1. Чертеж прямой

1. На каком чертеже прямая,  $a \parallel \Pi_2$ ?
2. На каком чертеже прямая  $l$  – профильно-проецирующая ( $\perp \Pi_3$ )?
3. На каком чертеже прямая  $l$  проецируется в истинную величину?
4. Определить взаимное положение прямых  $s$  и  $d$ .
5. На каком чертеже точка  $A$  невидима на  $\Pi_1$ ?

### Тема 2. Чертеж плоскости

1. Как расположена в пространстве плоскость  $\Gamma$ ?
2. На каком чертеже задана плоскость, параллельная  $\Pi_1$ ?
3. На каком чертеже заданы натуральные размеры  $\Delta ABC$ ?
4. На каком чертеже горизонталь  $h$  принадлежит плоскости?
5. На каком чертеже точка  $M$  принадлежит плоскости?

### Тема 3. Позиционные задачи

1. Какого положения плоскость задана на чертеже?
2. Какая из заданных плоскостей фронтальная плоскость уровня ( $\parallel \Pi_2$ )?
3. Какая из плоскостей проходит через точку  $A$ ?
4. На каком из чертежей обозначен угол наклона горизонтали к плоскости  $\Pi_2$ ?

### Тема. 4 Преобразование чертежа.

1. Как надо провести новую ось проекций  $X'$  для построения проекции точки  $A_4$ ?
2. Какую плоскость проекций надо заменить, чтобы построить натуральную величину угла наклона отрезка  $AB$  к  $\Pi_2$ ?
3. Как расположить новую плоскость проекций  $\Pi_4$ , чтобы прямая  $l$  заняла проецирующее положение в новой системе?
4. Какую прямую уровня надо построить в плоскости  $\Sigma$  ( $l \parallel m$ ) для преобразования ее в проецирующее положение в системе  $\Pi_1\Pi_4$ ?
5. В какой системе плоскостей проекций надо решать задачу на определение натуральной величины  $\Delta ABC$ ?

### Тема.5 Поверхности вращения.

1. Укажите, на каких чертежах поверхность задана проекциями?
2. Укажите, на каких чертежах точка  $M$  принадлежит фронтальному контуру?
3. Укажите, на каких чертежах точка  $A$  принадлежит горлу?
4. Укажите, на каких чертежах поверхностей точка  $A$  видима на  $\Pi_1$ ?

### Темаб. Линейчатые поверхности.

1. Укажите, на каких чертежах поверхность задана проекциями.
2. Укажите, на каких чертежах точка  $M$  принадлежит фронтальному контуру.
3. Укажите, на каких чертежах точка  $A$  принадлежит линии среза.
4. Укажите, на каких чертежах поверхностей точка  $A$  видима на  $\Pi_1$ ?



## Графические работы и их содержание

Условные обозначения	Наименование содержания	Формат чертежа
1	2	3
1 Семестр		
ГР 1	<p>Позиционно-метрические задачи с геометрическими образами, один из которых призма (пирамида).</p> <p>3. Построение ортогональных проекций сечения поверхности плоскостью, определения натуральной величины сечения.</p> <p>4. Определение натуральной величины угла наклона ребер поверхности к плоскости проекций.</p> <p>Определения натуральной величины расстояний.</p>	А3
ГР 2	<p>Построение чертежа поверхности.</p> <p>3. Построить три проекции поверхности по определителю.</p> <p>4. Построить недостающие проекции линии на поверхности.</p>	А3
ГР 3	<p>Позиционные задачи на пересечение поверхностей.</p> <p>2. Определить линию пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.</p> <p>2. Определить линию пересечения поверхностей способом вспомогательных концентрических сфер.</p>	А3
ГР 4	<p>Построение развертки поверхности.</p> <p>3. Определение натуральных величин геометрических образов.</p> <p>4. Построение развертки поверхности.</p>	А3
ГР 5	<p>Определение границ насыпи и выемки на строительной площадке.</p> <p>5. Построить график уклонов.</p> <p>6. Определить линии пересечения откосов насыпи и выемки между собой.</p> <p>7. Определить линии выхода откосов насыпи и выемки на топографическую поверхность.</p> <p>8. Построить профиль земляного сооружения.</p>	А3
2 семестр		
ГР 6-1	<p>Изображение деталей – виды.</p> <p>2. Построить 3 вида детали с натуры с нанесением размеров по модели.</p> <p>2. Построить прямоугольную изометрию детали.</p>	А3
ГР 6-2	<p>Изображение деталей – виды, разрезы, сечения.</p> <p>3. Построить по двум видам детали третий.</p> <p>4. Выполнить простые разрезы.</p>	А3
ГР 6-3	<p>Изображения деталей – виды, разрезы, сечения.</p> <p>3. Построить по двум видам детали третий.</p> <p>4. Выполнить простые и сложный разрезы и сечение.</p>	А3
ГР 6-4	<p>Изображения - виды, разрезы, сечения.</p> <p>3. Построить по двум видам сложной детали третий.</p> <p>4. Выполнить разрезы и сечение.</p>	А3
ГР 7	<p>Выполнение рабочей документации изделия (с натуры).</p> <p>3. Выполнить эскиз детали с резьбой.</p> <p>4. Нанести размеры.</p>	А3
ГР 8	<p>Выполнение чертежей соединений деталей.</p> <p>3. Выполнить чертежи разъемных соединений - болтового, шпилькой и труб муфтой.</p> <p>4. Выполнить чертеж неразъемного соединения – сварка.</p>	А3
ГР 9	<p>Архитектурно-строительные чертежи.</p> <p>3. Выполнить план, фасад и разрез здания.</p> <p>4. Выполнить конструктивный узел здания.</p>	А1

## Перечень типовых вопросов для экзамена 1 семестр

1. Предмет начертательной геометрии, её задачи, связь с другими дисциплинами. Условные обозначения.
2. Виды проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Свойства параллельного проецирования. Аппарат проецирования.
3. Чертеж геометрической фигуры. Задание точки, прямой, плоскости на комплексном чертеже.
4. Прямые и плоскости частного положения.
5. Взаимопринадлежность геометрических фигур (прямая и обратная задачи).
6. Конкурирующие точки, условия видимости на чертеже.
7. Взаимное положение двух прямых, точки и прямой, точки и плоскости, прямой и плоскости.
8. Взаимное положение двух плоскостей.
9. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность двух плоскостей, прямой и плоскости. Линия наибольшего наклона плоскости.
10. Методы преобразования чертежа. Метод замены плоскостей проекций.
11. Метод вращения вокруг проецирующей оси и линии уровня. Четыре задачи преобразования положения фигур.
12. Определение натуральной величины расстояний и углов методами преобразования чертежа.
13. Поверхности. Применение поверхностей в технике и строительстве. Способы образования, определитель и каркас поверхности. Контур поверхности.
14. Классификация поверхностей. Главные линии на поверхности вращения.
15. Позиционные задачи на поверхностях. Принадлежность точки и линии поверхности.
15. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой. Алгоритмы решения задач.
16. Взаимное пересечение поверхностей. Метод секущих плоскостей.
17. Взаимное пересечение поверхностей. Метод концентрических сфер. Теорема Монжа.
18. Развертки поверхностей. Применение разверток в технике. Основные свойства развертки.
19. Построение разверток поверхностей способом триангуляции.
20. Построение разверток поверхностей способом нормального сечения и раскатки.
21. Проекция с числовыми отметками. Суть метода и его особенности.
22. Задание точки, прямой. Градуирование прямой.
23. Задание плоскости в числовых отметках. Масштаб уклона плоскости.
24. Задание поверхности в числовых отметках. Поверхность равного уклона.
25. Позиционные и метрические задачи в проекциях с числовыми отметками.
26. Решение инженерных задач в проекциях с числовыми отметками.

## Перечень типовых вопросов для зачета

### 2 семестр

1. Решение инженерных задач в проекциях с числовыми отметками.
2. Назовите основные виды. Как их располагают на чертеже?
3. Правила обозначения видов, расположенных вне проекционной связи.
4. Какие изображения называют дополнительным видом, когда его применяют?
5. В каких случаях применяют обрыв изображения?
6. Какое изображение называют местным видом? Как отмечают на чертеже местный вид?
7. Какое изображение называется разрезом?
8. Как называется разрез в зависимости от:
  - положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций;
  - числа секущих плоскостей;
  - положения секущей плоскости относительно предмета.
9. Какой разрез называется полным?
10. Какой разрез называется местным?

11. Как подразделяются сложные разрезы?
12. Каковы особенности выполнения сложного ступенчатого и ломаного разрезов?
13. Как обозначается разрез?
14. В каких случаях разрешается соединять половину вида с половиной разреза?
15. Как производится совмещение вида с разрезом, когда с осью симметрии изображения совпадает проекция линии контура?
16. В каких случаях разрез не обозначается?
17. Какой линией отделяют местный разрез от вида и как эту линию проводят?
18. Что такое выносной элемент? Как отмечается выносной элемент на чертежах?
19. Какое изображение называется сечением?
20. Какие типы сечений бывают?
21. Как выполняют штриховку сечения при графическом обозначении материала?
22. В каких случаях и как сечение обозначается?
23. В каких случаях рекомендуется применение вместо сечения разреза?
24. Какие упрощения применяют на чертежах при нанесении проекций линий пересечения поверхностей?
25. Как изображаются ребра жесткости (тонкие стенки) в продольном разрезе?
26. Какое изделие называется деталью?
27. Что называется профилем, шагом и ходом резьбы?
28. Как изображают резьбу на стержне и в отверстиях на изображениях, полученных на плоскостях, параллельной и перпендикулярной оси стержня или отверстия?
29. Как обозначают стандартную резьбу?
30. В каких случаях и как изображают профили резьбы на чертеже?
31. Каковы особенности обозначения трубной резьбы на чертеже?
32. Какой чертеж называется сборочным, его назначение?
33. Какие размеры указывают на сборочном чертеже?
34. Какие соединения деталей называются разъемными и неразъемными?
35. Назовите виды разъемных соединений.
36. Назовите виды неразъемных соединений.
37. Как изображают резьбу на разрезе резьбовых соединений?
38. Как условно изображают сварные швы?
39. Какие виды сварных соединений бывают?
40. Как условно обозначаются сварные швы?
41. Виды строительных чертежей в зависимости от изображенных инженерно-строительных сооружений?
42. Какое изображение называется планом этажа?
43. Какую отметку имеет изображение плана первого этажа жилого здания?
44. Как определяется высота этажа?
45. Какое изображение называется фасадом здания?
46. Как обозначаются координационные оси здания – продольные и поперечные?
47. Как изображается на плане этажа инженерное оборудование?
48. Как изображаются на плане и вертикальном разрезе оконные и дверные проемы, попавшие в секущую плоскость?
49. Какие линейные размеры указывают на плане?
50. Как и где указывают площади помещений?
51. Имеет ли изображение плана название?
52. Как задают положение мнимой вертикальной плоскости и направление взгляда при построении разреза здания?
53. Какие размеры наносят на вертикальном разрезе?
54. Какие элементы изображают на фасаде здания?
55. Какие размеры наносят на фасаде?
56. Как обозначается фасад здания?
57. Что называется узлом строительной конструкции?
58. Особенности выполнения чертежей металлических конструкций?

59. Как вычерчивают геометрическую схему строительной конструкции?
60. Из каких элементов изготавливают металлические конструкции? Что называется сортаментом?
61. Какие размеры и обозначения наносят на чертежи узла металлической конструкции?
62. Какое сечение могут иметь элементы деревянной конструкции?
63. Виды соединений элементов узла деревянной конструкции?
64. Какие чертежи узла деревянной конструкции называются заготовительными?
65. В каком положении изображают узлы строительных конструкций на чертеже?

#### Критерии оценки тестирования

Оценка балл	50-60 баллов (неудовл)	61-75 баллов (удовл)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 1 теста правильно	Решено 2 тестов правильно	Решено 4 тестов правильно	Решено 6 тестов правильно

#### Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«удовле»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«неудовл»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

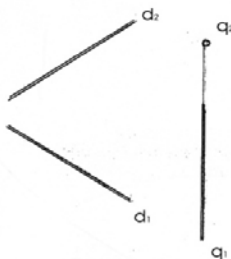
# ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1) Дано: проекции точки  $A(A_1, A_2)$   
 Построить: прямую общего положения  $a/a_1, a_2/$  и записать названия элементов чертежа  $\Phi A$

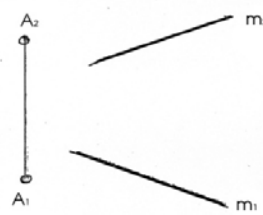


- $A_1$  - \_\_\_\_\_
- $A_2$  - \_\_\_\_\_
- $A_1A_2$  - \_\_\_\_\_
- $d_1$  - \_\_\_\_\_
- $d_2$  - \_\_\_\_\_

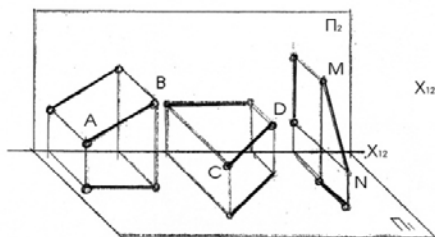
2) Дано: прямая  $a(a_1, a_2), q(q_1, q_2)$   
 Построить точку  $A \in a, B \in q$



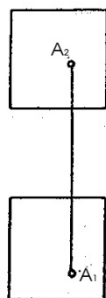
3) Дано:  $m(m_1, m_2), A(A_1, A_2)$  Построить:  $a(a_1, a_2)$ , если  $a \in A$  и  $a \parallel m$



4) По наглядному изображению построить проекции отрезков и определить их положение относительно  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$



5) Дан куб своими проекциями. Построить точки, симметричные данной точке A. Определить положение полученных прямых относительно  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$



- AB - \_\_\_\_\_
- AC - \_\_\_\_\_
- AD - \_\_\_\_\_
- AE - \_\_\_\_\_
- AN - \_\_\_\_\_
- AR - \_\_\_\_\_

6) Дано:  $A(A_1, A_2)$   
 Построить  $h \parallel \Pi_1, q \perp \Pi_1$   
 $h \in A, q \in A$



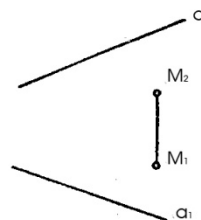
7) Дано:  $A(A_1, A_2)$ . Построить  $h(h_1, h_2)$  под  $\angle 45^\circ$  к  $\Pi_2$ ;  $h \in A$



8) Дано:  $A(A_1, A_2)$   
 Построить  $f(f_1, f_2), f \parallel \Pi_2$   
 $q(q_1, q_2), q \perp \Pi_2$

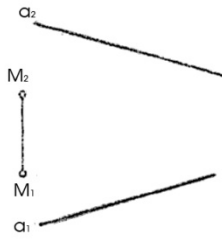


9) Дано:  $M(M_1, M_2)$  и  $a(a_1, a_2)$   
 Построить  $m(m_1, m_2)$ , скрещивающуюся с пр.  $a$ ,  $m \ni M$ .

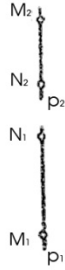


- точку B - относительно левой грани куба
- " C - передней грани куба
- " D - нижней грани куба
- " E - переднего левого ребра
- " H - заднего верхнего куба
- " R - передней нижней правой вершины

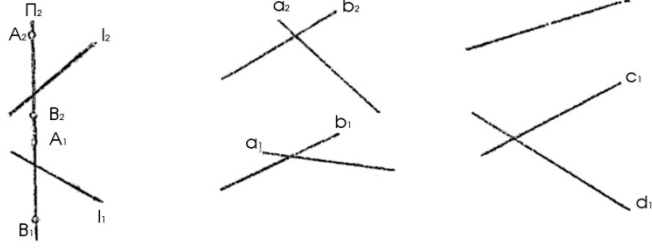
10) Дано:  $M(M_1, M_2)$ ,  $a(a_1, a_2)$   
 Построить:  $b(b_1, b_2) \in M$   
 $b \perp a$



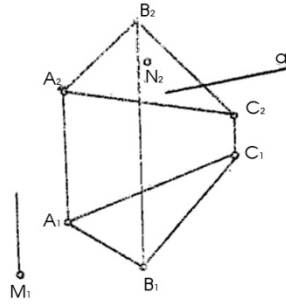
12) Дано:  $p(MN)$   
 Построить:  $A \in p$



11) Дано:  $a(a_1, a_2)$ ,  $b(b_1, b_2)$ ,  $c(c_1, c_2)$ ,  $d(d_1, d_2)$ ,  $p(A, B)$ ,  $l(l_1, l_2)$   
 Записать, как расположены прямые, отметить общие для прямых точки.



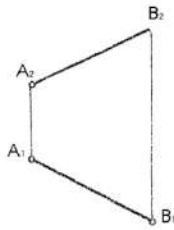
13) Дано:  $\Delta ABC$ :  $a(a_2)$ ,  $M(M_1)$ ,  $N(N_2)$   
 Построить:  $a_1$ , если  $a \in ABC$ ,  $N_1$  и  $M_2$ , если  $M$  и  $N \in \Delta ABC$



14) Дано:  $A(A_1, A_2)$ . Провести через т.  $A(A_1, A_2)$  пл.  $\Gamma(a \cap b)$ , восходящую. В пл.  $\Gamma$  построить  $h, p, f$ .



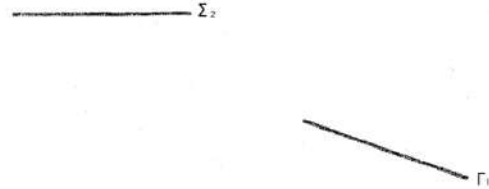
15) Дано:  $AB(A_1, B_1); (A_2, B_2)$   
 разделить отрезок в отношении 3:1



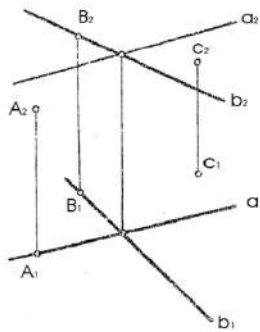
16) Дано:  $A(A_1, A_2)$  Построить:  $f$  под  $\angle 45^\circ$  к  $\Pi_1$



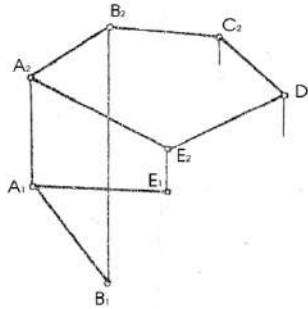
17) Дано: пл.  $\Gamma(\Gamma_1)$  и пл.  $\Sigma(\Sigma_2)$   
 Построить: произв. горизонталь, фронталь и профиль принад. пл.  $\Gamma$  и  $\Sigma$



18) Дано:  $\Gamma(a \cap b)$ , точки  $A, B, C$   
 Опред. относительное полож.  $\pi$  и  $\Gamma$

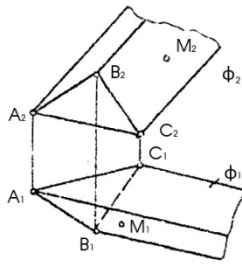


19) Достроить горизонт. проекцию плоскости  $\Gamma(ABCDE)$  и  $f(f_1, f_2)$ ,  $h(h_1, h_2)$ ,  $p(p_1, p_2)$  с плоск.  $\Gamma$ .

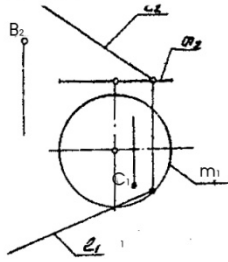


20) Построить пл.  $\Gamma \perp \Pi_2$  под  $\angle 30^\circ$  к  $\Pi_1$

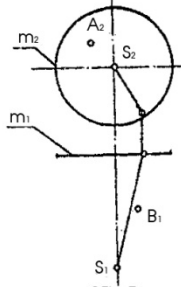
21) Дано: призматическая пов.  $\phi(ABC)$  и  $M_1/M_2$ ,  $N_1/N_2$ . Построить  $M_1 \in \phi$ ,  $N_2 \in \phi$ .



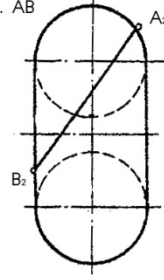
24) Дано: цилиндрич. пов.  $\phi(m, l)$ . Построить контуры пов-ти и недост. пр. точек  $C$  и  $B \in \phi$ .



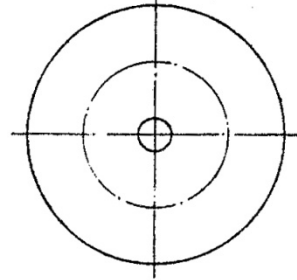
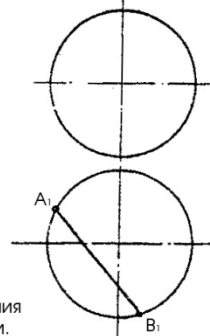
22) Дано: конич. пов.  $\phi(m, S)$  и точки  $A(A_2)$ ,  $B(B_1)$ . Построить:  $A_1$  и  $B_2$  и горизонтальный контур.



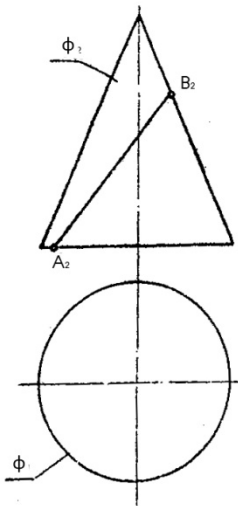
25) Дано: поверхн. тора и линия  $AB/A_2B_2$ , принадл. этой пов-ти. Построить профильн. проекц.  $AB$  Опр. вид.  $AB$



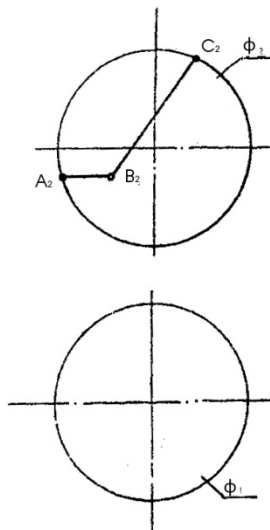
23) Дано: сфера. Построить  $A_2B_2$  принадл. поверхности, определить видимость  $AB$



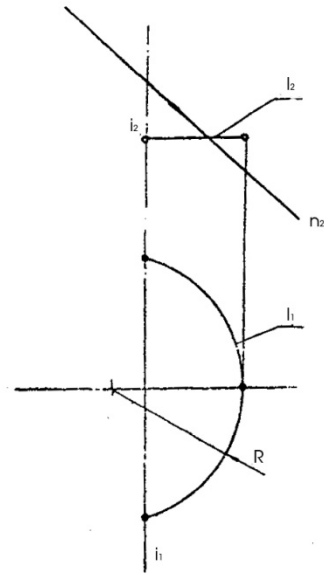
26) Дано: конус  $\phi$  и линия  $AB(A_2, B_2)$ . Построить: горизонтальную проекцию  $AB \in \phi$ , записать название полученной кривой.



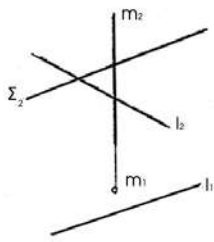
27) Дано: сфера  $\phi(\phi_1, \phi_2)$ . Постр. гориз. проекцию срезом пов. пл.  $AB$  и  $BC$ .



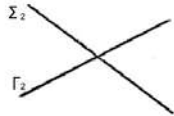
28) Дано: пов.  $\phi(l, l)$  и  $n(n_2)$ . Постр.  $\phi_1, \phi_2$  и  $n_1 \in \phi$ .



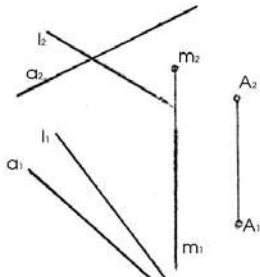
29) Дано: пл.  $\Sigma (\Sigma_2)$ ,  $m(m_1, m_2)$ ,  $l(l_1, l_2)$ . Построить точки  $\bar{K} = \Sigma \cap m$ ,  $\bar{K} = \Sigma \cap l$ .



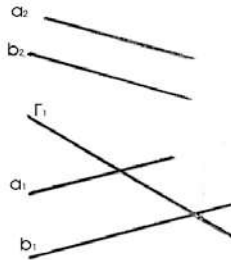
32) Дано:  $\Gamma(\Gamma_2)$ ,  $\Sigma(\Sigma_2)$   
Построить  $\Gamma \cap \Sigma = m$



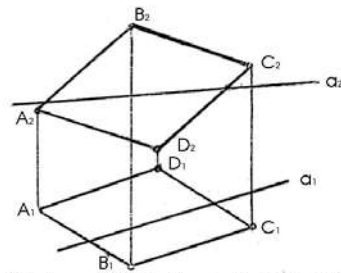
30) Дано: пл.  $\Gamma(A, a)$ ,  $m(m_1, m_2)$ ,  $l(l_1, l_2)$ . Построить  $K = m \cap \Gamma$ , и  $l \cap \Gamma = K$   
Опр. видимость  $m$  и  $l$ .



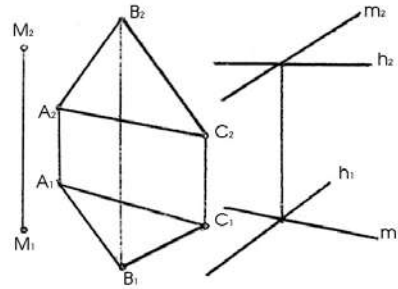
33) Дано:  $\Gamma(a \parallel b)$  и  $\Sigma$   
Построить  $m = \Gamma \cap \Sigma$



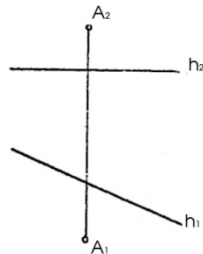
31) Дано:  $\Gamma(ABCD)$ ,  $a(a_1, a_2)$   
Построить:  $K = \Gamma \cap a$   
Опред. видимость "a"



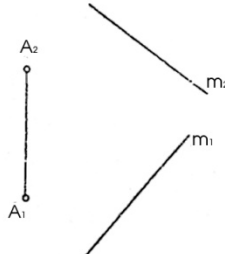
34) Дано:  $\Gamma(ABC)$ ,  $\Sigma(m \cap h)$ ,  $M(M_1, M_2)$   
Построить: прямую  $a \parallel \Gamma$  и  $\Sigma$ ,  $a \in M$ .



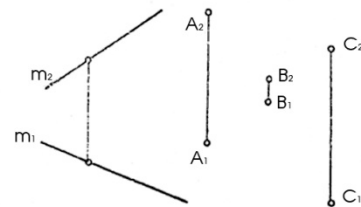
35) Дано:  $h(h_1, h_2)$  и  $A(A_1, A_2)$   
Опустить перпендикуляр из  $A$  на  $h$ .



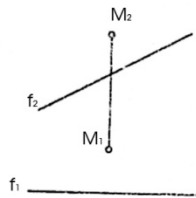
36) Дано: прямая  $m(m_1, m_2)$ , т.  $A(A_1, A_2)$   
Построить в точке  $A$  плоск. перпендикулярную пр.  $m$ .



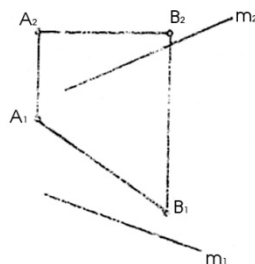
37) Дано:  $\Gamma(ABC)$  и  $m(m_1, m_2)$   
Построить пл.  $\Sigma \perp \Gamma$  и проход. через прямую  $m$ .



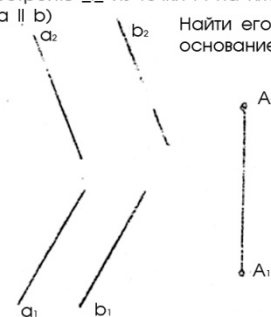
38) Дано:  $f(f_1, f_2)$ ;  $M(M_1, M_2)$  Построить т.  $N$  симметрично т.  $M$  относительно  $f$



39) Дано:  $AB(A_1B_1, A_2B_2)$  и  $m(m_1, m_2)$   
Построить на прямой  $m$  точку, равноудаленную от т.  $A$  и  $B$

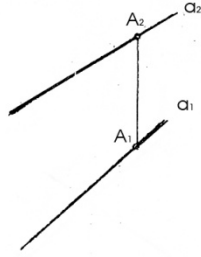


40) Дано:  $\Gamma(a \parallel b)$ ,  $A(A_1, A_2)$   
Построить  $\perp$  из точки  $A$  на плоскость  $\Gamma(a \parallel b)$   
Найти его основание

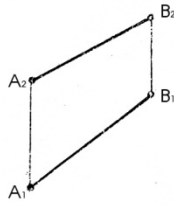




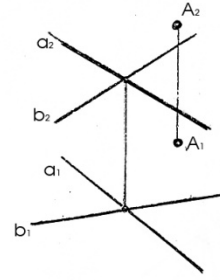
41) Дано:  $A(A_1, A_2)$  и  $a(a_1, a_2)$   
 На прямой  $a$  от точки  $A$  отложить отрезок = 30мм.



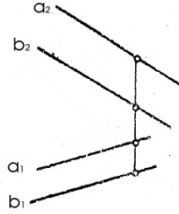
42) Дано: отрезок  $AB(A_1B_1, A_2B_2)$   
 Определить натуральную величину  $AB$  и угол наклона к  $\Pi_2$  и  $\Pi_1$



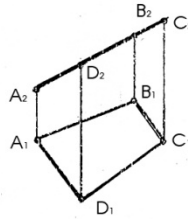
43) Дано: пл.  $\Gamma(a \times b)$ . Определить расстояние от  $A$  до пл.  $\Gamma(a \cap b)$



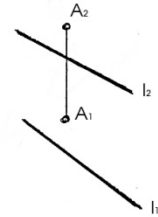
44) Дано:  $a(a_1, a_2)$  и  $b(b_1, b_2)$   
 Построить проекции и натур. величину расстояния между  $a$  и  $b$ .



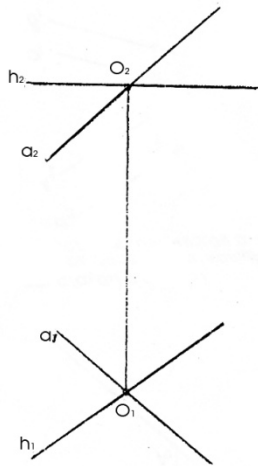
45) Дано: пл.  $\gamma(ABCD)$ . Построить натур. величину  $ABCD$ .



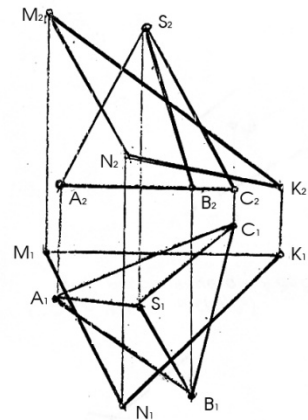
46) Дано:  $A(A_1, A_2)$  и  $l(l_1, l_2)$   
 Опред. расстояние от  $A$  до  $l$ .



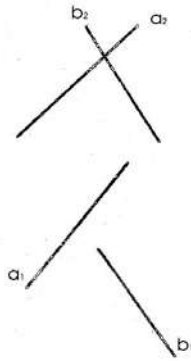
47) Дано: пл.  $\Gamma(h; a)$   
 Построить в пл.  $\Gamma$  окружность с центром в т.  $O$  и  $R=20$ мм.



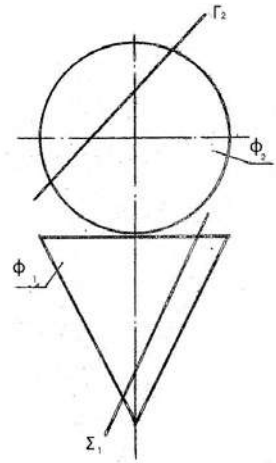
48) Дано: пирамида  $ABCS$  и пл.  $\Gamma(MNK)$   
 Построить проекции и  $НВ$  сечения пирамиды пл.  $\Gamma$ .



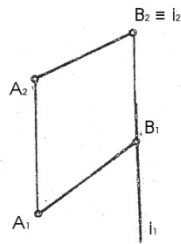
49) Дано:  $a(a_1, a_2)$  и  $b(b_1, b_2)$   
 Опред. кратчайшее расстояние между  $a$  и  $b$



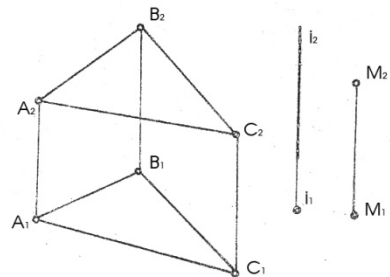
50) Дано: пов. конуса  $\Phi$  и пл.  $\Gamma(\Gamma_2) \Sigma(\Sigma_1)$ .  
 Построить НВ сечения конуса пл.  $\Gamma$  и записать названия полученных кривых.



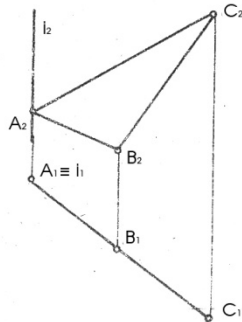
51) Дано: отрезок  $AB$  и ось  $l(l_1, l_2)$   
 Опред. натур. величину отрезка  $AB$



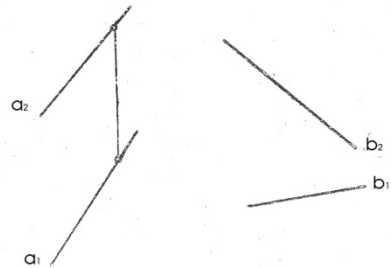
52) Дано: пл.  $\Gamma(ABC)$ ,  $M(M_1, M_2)$  и ось  $l$ .  
 Совместить т.  $M$  с пл.  $\Gamma$  вращением вокруг оси  $l$ .



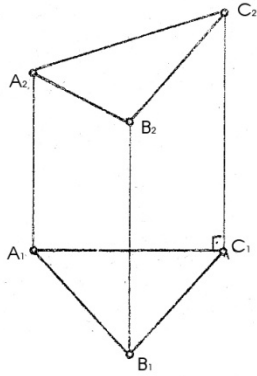
53) Дано: пл.  $\Gamma(ABC)$ .  
 Опред. вершину  $ABC$  вращением вокруг оси  $l$ .



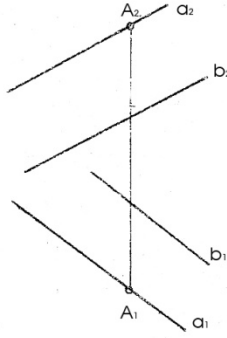
54) Дано:  $a(a_1, a_2)$  и  $b(b_1, b_2)$ . Опред. угол между  $a$  и  $b$ .



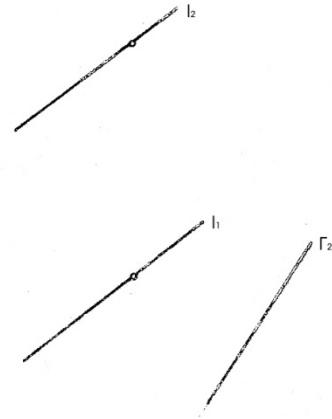
55) Дано: пл.  $\Gamma(ABC)$ . Провести из вершины  $C$  высоту используя метод вращения вокруг линии уровня  $f$



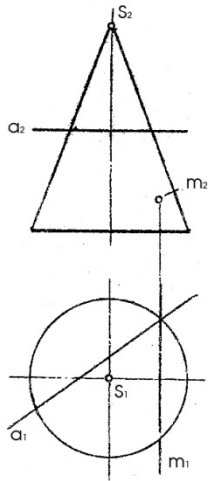
56) Дано: пл.  $\Gamma(a \parallel b)$   $A$  с  $\Gamma$ . Опред.  $\angle$  наклона пл.  $\Gamma$  к  $\Pi_2$  пользуясь линией наибольшего наклона



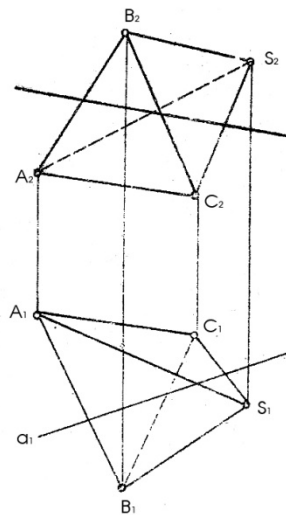
57) Дано:  $\Gamma(\Gamma_1)$  и  $l(l_1, l_2)$ . Опред.  $\angle$  между  $l$  и  $\Gamma$ .



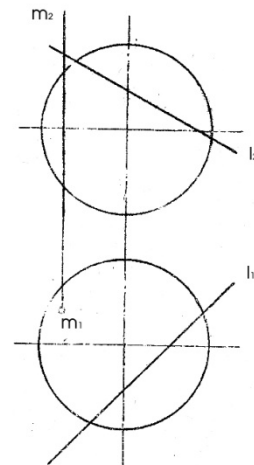
58) Дано: конус и прямые  $a$  и  $m$ . Построить точки пересечения прямых с конусом, опр. видим.



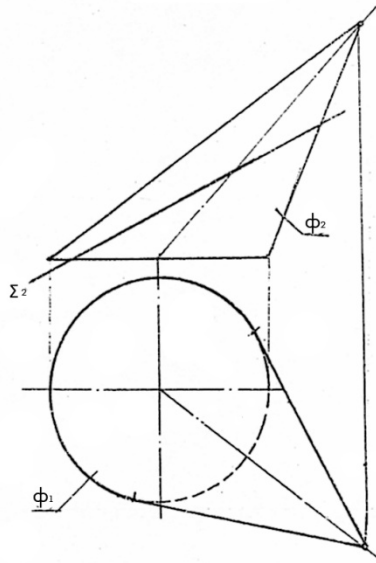
59) Дано: пирамида и пр.  $a(a_1, a_2)$ . Построить точки пересечения прямой с поверхностью.



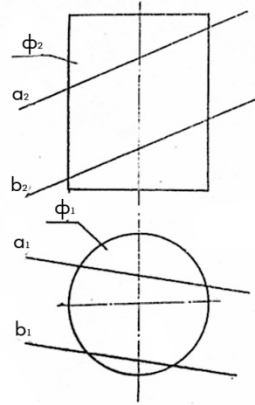
60) Дано: сфера и пр.  $a(a_1, a_2)$  и  $m(m_1, m_2)$ . Построить точки пересеч. прямой с поверхн.



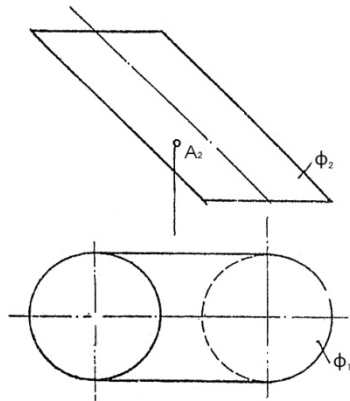
61) Дано:  $\Phi(\phi_1, \phi_2)$  конуса и пл.  $\Gamma(\Gamma_2)$ .  
 Построить линию взаимного пересечения  
 и опред. натур. вел. сечения



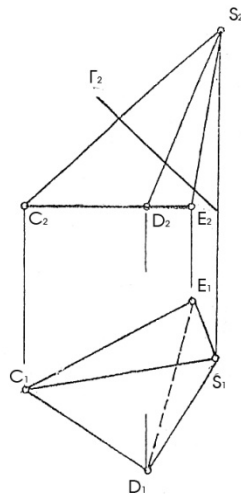
62) Дано: поверхн. цилиндра вращения  $\Phi$   
 и пл.  $\Gamma(a \parallel b)$ . Построить линию взаимного  
 пересечения.



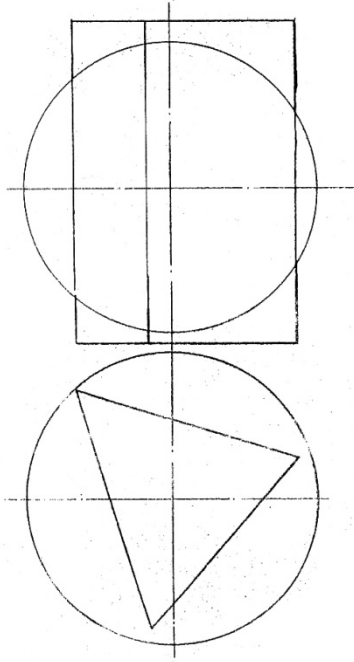
63) Дано: пов. эллипч. цилиндра  $\Phi$   
 Построить: проекции и натур. вел. нормального  
 сечения проход. через т.  $A \in \Phi$



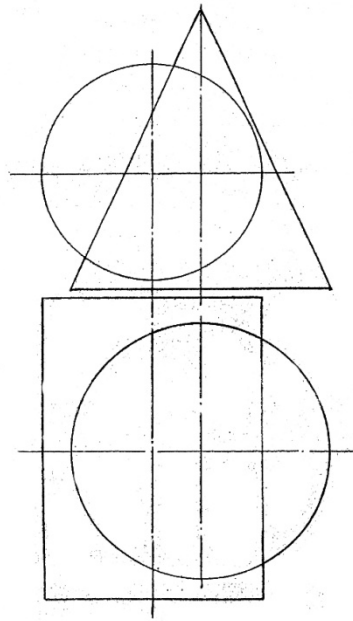
64) Дано: пирамида CDES и пл.  $\Gamma(\Gamma_2)$ . Построить:  
 развертку нижней отсеченной части пирамиды В с CDES



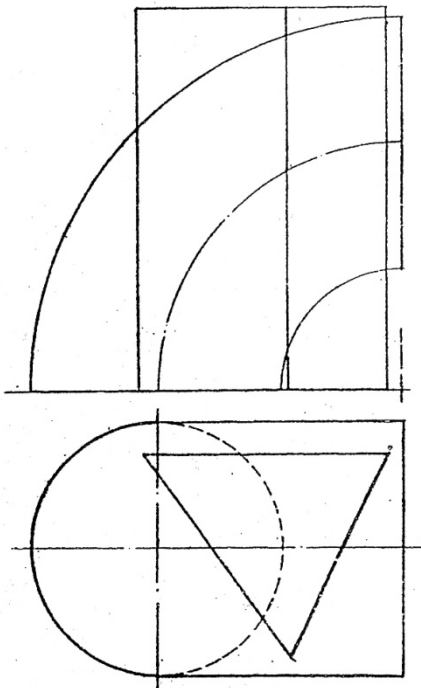
65) Построить линию пересечения поверхностей



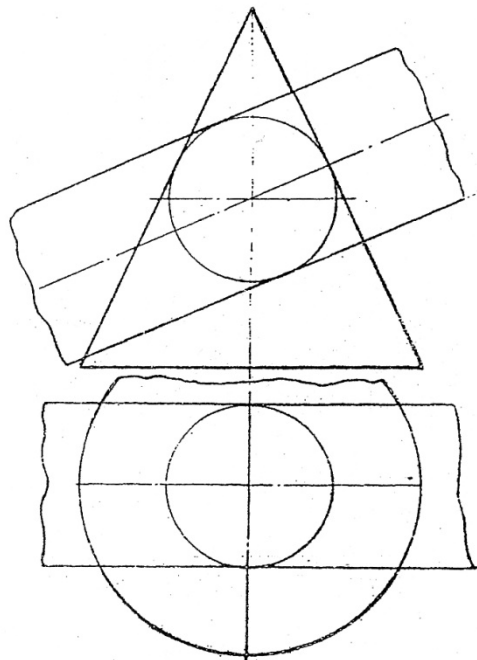
66) Построить линию пересечения поверхностей



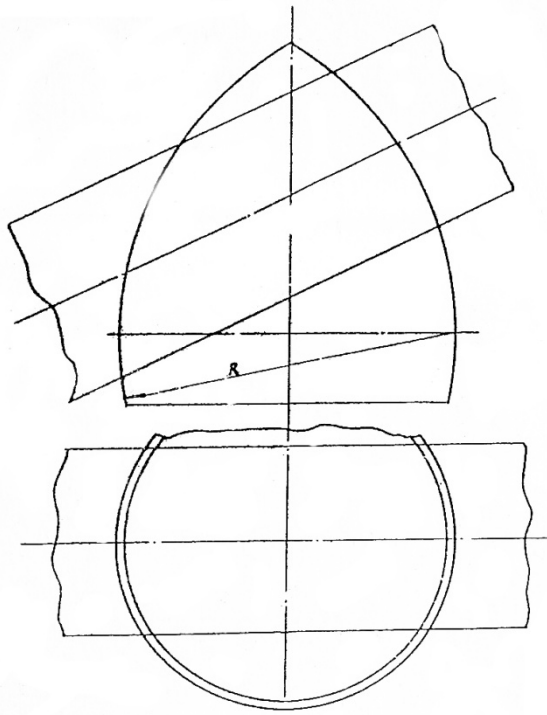
67) Построить линию пересечения поверхностей.



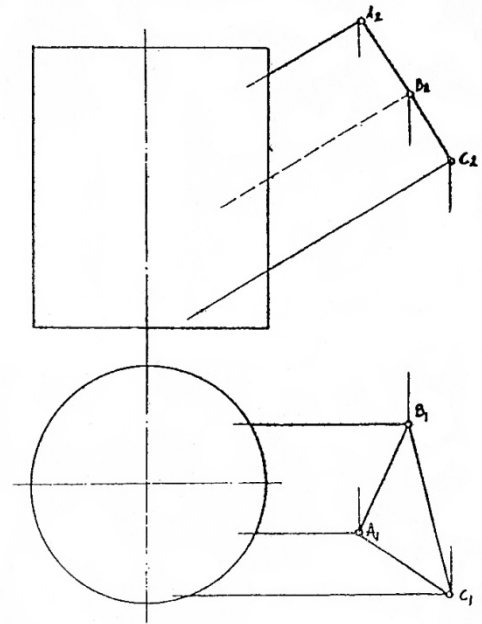
68) Построить линию пересечения поверхностей.



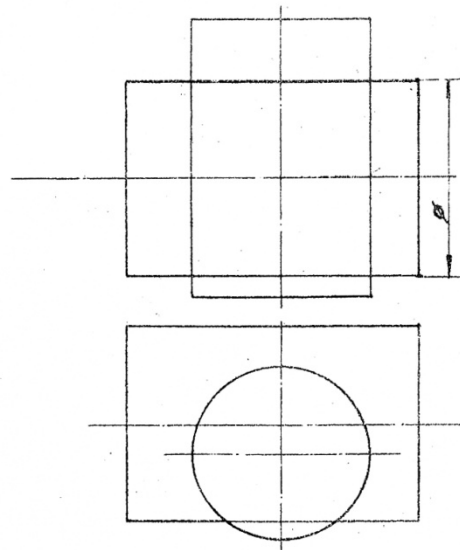
69) Построить линию пересечения поверхностей.



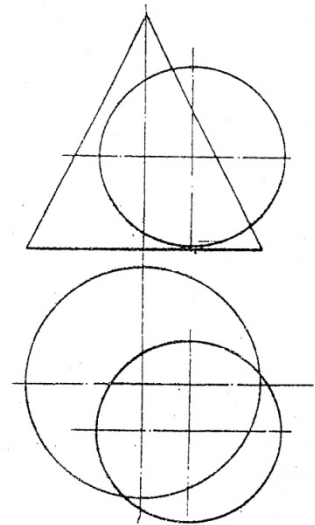
70) Построить линию пересечения поверхностей.



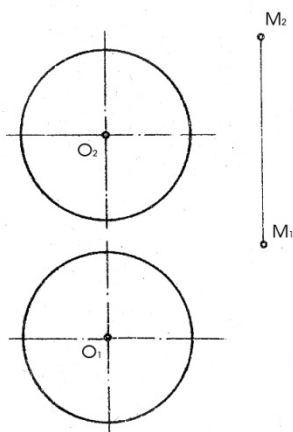
71) Построить линию пересечения поверхностей.



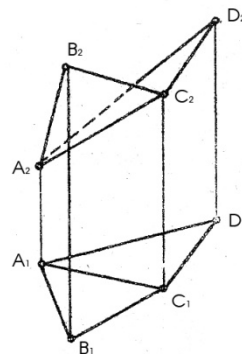
72) Построить линию пересечения поверхностей.



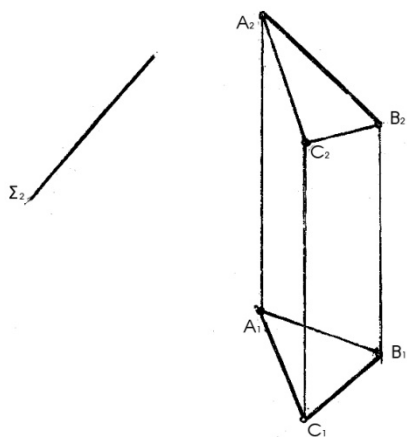
73) Дано: сфера и т.  $M(M_1, M_2)$ .  
определить НВ расстояния от  $M$  до поверхности



74) Дано: двугранный угол  $ABC$  и  $ACD$ . Построить:  
бисекторную плоскость этого угла.



75) Дано: плоскость  $\Sigma (\Sigma_2)$  и плоскость  $\Gamma(ABC)$   
Определить  $L$  между  $\Sigma$  и  $\Gamma$ .



76) Дано: пл.  $\Gamma(a \parallel b)$  и т.  $A(A_1)$   
Достроить фронтальную проекцию т.  $A$ ,  
если она отстоит от пл.  $\Gamma$  на 20 мм.

