

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Амурский государственный университет»

Утверждаю  
Заведующая кафедрой  
Е.Б. Коробий  
" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

## **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЙ РИСУНОК**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

направления 070600.62 «Дизайн»

Составитель: Е.А.Гаврилюк

Благовещенск, 2011

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета прикладных искусств  
Амурского государственного  
университета*

**Е.А.Гаврилюк**

Учебно-методический комплекс для студентов очной формы обучения по дисциплине «Начертательная геометрия и технический рисунок» для студентов – иностранцев (КНР) для направления 070600.62 «Дизайн». Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2011, 74 с.

**Комплекс составлен в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования в области культуры и искусства и включает наименование тем, цели и содержание лекционных, лабораторных занятий; тестовые задания для контроля изученного материала; вопросы для самостоятельной работы; задания для РГР и методические указания по их выполнению; вопросы для итоговой оценки знаний; тестовые задания для проверки в электронной форме остаточных знаний; список рекомендуемой литературы.**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	4
2 Содержание дисциплины.....	6
2.1 Требования к обязательному минимуму содержания (по ГОС).....	6
2.2 Лекционные занятия, наименование тем, содержание, объем в часах.....	6
2.3 Лабораторные занятия, наименование, объем в часах.....	8
2.4 Самостоятельная работа студентов.....	9
2.4.1 График самостоятельной работы студентов .....	10
2.5 Список рекомендуемой литературы.....	11
2.6 Формы контроля знаний, критерии оценки.....	12
2.6.1 Задания для контрольной работы.....	14
2.6.2 Вопросы к экзамену.....	14
2.6.3 Вопросы к зачету.....	17
3 Учебно-методические указания по изучению дисциплины.....	18
3.1. Краткий конспект лекций (основные положения).....	18
3.2 Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий.....	31
3.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.....	38
3.3.1 Руководство по изучению курса.....	38
3.3.2 Вопросы для самостоятельной работы.....	43
3.3.3 Методические указания по выполнению расчетно-графических работ.....	43
3.3.4 Образовательные технологии.....	44
3.3.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	44
4 Тестовые задания для оценки качества знаний по дисциплине.....	44
4.1 Тесты по разделу «Начертательная геометрия» для текущей проверки знаний.....	44
4.2 Тесты по разделу «Основы перспективы и теории теней» для текущей проверки знаний .....	52
4.3 Тесты для проверки остаточных знаний студентов.....	57
4.4 Критерии оценки тестов.....	69
5 Учебно-методическая карта специальности.....	70

## ВВЕДЕНИЕ

Начертательная геометрия со времен ее основоположника Г. Монжа (1746-1818) завоевала свое достойное место в высшей школе как наука. Важнейшее прикладное значение начертательной геометрии как учебной дисциплины состоит в том, что она учит владеть графическим языком, выполнять и читать чертежи и другие изображения геометрических объектов. Она обеспечивает преемственность между школьными курсами геометрии и черчения и графическими дисциплинами вуза. Начертательная геометрия является лучшим средством развития пространственного мышления, без которого невозможно никакое общение между людьми на уровне чертежа, рисунка понятному любому человеку. Развитие пространственного воображения пробуждает эстетическую и художественную сторону мышления, что является мощным фактором в творческом процессе развивающейся личности.

Для дизайнера изучение этих вопросов необходимо для выполнения проектной документации, наглядных демонстрационных изображений и в дальнейшем для эффективного использования компьютерных технологий проектирования.

Курс начертательной геометрии и технического рисунка состоит из двух взаимосвязанных разделов – «Основы начертательной геометрии» и «Основы перспективы и теории теней».

### 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Начертательная геометрия и технический рисунок» входит в состав блока общепрофессиональных дисциплин и изучается студентами в первом и втором семестрах. Ее цель – развитие профессиональной компетентности студентов, направленной на освоение методов и способов изображения линий, поверхностей, геометрических тел и форм, проекций, теней и перспективы, необходимых для их становления как специалистов дизайнеров. В процессе усвоения содержания курса студенты приобретают знания по основам начертательной геометрии и техническому рисунку, у них формируется умение применять их для решения профессиональных задач, а также навыки, необходимые для успешной работы в области дизайн – проектирования.

Основными задачами изучения дисциплины являются: освоение основ и методов изображения пространственных форм на плоскости; исследование геометрических свойств предметов и их взаимного расположения в пространстве; практическое освоение приемов и методов выполнения чертежей различного вида; владение основами алгоритмизации выполнения работ.

Преподавание курса базируется на знаниях, полученных студентами в общеобразовательных учреждениях при изучении геометрии и черчения, а также связано с другими дисциплинами государственного образовательного стандарта: «Рисунок ч.2», «Основы композиции», «Конструирование», «Дизайн-проектирование», «Макетирование».

По завершению обучения дисциплины студент должен:

- знать основные правила оформления чертежей, владеть методами построения ортогональных, аксонометрических и перспективных проекций;

- уметь строить тени, для различных случаев освещения, в ортогональных, аксонометрических и перспективных проекциях;

- уметь проводить анализ и синтез пространственных форм, логически осмысливать разнообразные геометрические задачи и решать их;

- читать и выполнять чертежи различного вида, работать с различной технической и нормативной литературой.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Требования к обязательному минимуму содержания (по ГОС)

#### Примерная программа

в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине «Начертательная геометрия и технический рисунок» для специальности 076000 «Дизайн»

Изучение основ начертательной геометрии и теории теней; построение геометрических предметов в ракурсах; построение сечений тел вращения. Воссоздание формы предмета по чертежу (в трех проекциях), изображения ее в рисунке. Перспектива и тени в перспективе.

### 2.2 Лекционные занятия, наименование тем, содержание, объем в часах

#### 1 семестр

#### Основы начертательной геометрии

№ недели	№ темы	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Проецирование точки. Общие сведения об объеме и содержании читаемого курса. Рекомендуемая литература. Краткая историческая справка. Методы проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Проецирование точки. Комплексный чертеж точки. Конкурирующие точки.	2
3,4	2	Проецирование прямой линии. Проецирование прямой линии общего положения. Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций. Точка на прямой. Взаимное положение двух прямых линий в пространстве.	2
5-8	3	Проецирование плоскости. Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости и двух плоскостей. Пересечение прямой линии и плоскости. Взаимное пересечение плоскостей. Параллельность прямой и плоскости и плоскостей. Позиционные и метрические задачи.	4
9,10	4	Способы преобразования комплексного чертежа. Способ вращения. Вращение вокруг проецирующей оси. Способ плоско-параллельного перемещения. Решение позицион-	2

		ных и метрических задач с применением методов преобразования чертежа.	
11-16	5	<p>Проецирование поверхностей.</p> <p>5.1. Виды многогранников. Пересечение многогранника плоскостью и прямой.</p> <p>5.2. Кривые поверхности, их виды, их задание и изображение на чертеже. Поверхности вращения. Пересечение поверхности вращения плоскостью и прямой.</p> <p>5.3. Развертки поверхностей. Основные свойства развертки. Развертки многогранников. Развертки кривых поверхностей.</p> <p>5.3. Взаимное пересечение поверхностей.</p> <p>Способы построения линии взаимного пересечения поверхностей.</p>	6
			16

### 2 семестр

№ недели	№ темы	Тема	Кол-во часов
1,3	1	Перспектива точки, прямой и плоскости. Основные понятия и определения. Проецирующий аппарат. Построение перспективы точек, прямых и плоскостей частного положения.	4
5	2	Построение перспективы методом архитекторов по двум фокусам. Построение перспективы окружностей различного положения.	2
7	3	Построение высотных точек методом боковой стены. Построение перспективы методом поднятого (опущенного) плана.	2
9	4	Перспективный масштаб. Координаты в перспективном изображении. Построение перспективы методами координат и сетки. Деление отрезков на части	2
11,13	5	Перспектива интерьера. Построение фронтальной перспективы интерьера. Построение угловой перспективы интерьера.	4
15,17	7	Тени в ортогональных проекциях, аксонометрии и перспективе. Построение теней от солнечного и точечного источника освещения.	4
			18

### 2.3. Лабораторные занятия, наименование и объем в часах

#### 1 семестр

## Основы начертательной геометрии

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с тематическим содержанием лекционной части курса и предусматривают решение задач в пособии «Начертательная геометрия. Практикум»

№ недели	Тема	Кол-во часов
1	Проецирование точки	2
2	Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение точки и прямой.	2
3	Взаимное положение прямых.	2
4	Способы задания плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Принадлежность точки и прямой плоскости	2
5	Параллельность и пересечение прямой и плоскости. Частный случай пересечения плоскостей. Параллельность и пересечение плоскостей	2
6	Контрольная работа	2
7	Вращение вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций. Способ плоскопараллельного перемещения	2
8	Многогранники. Принадлежность точки и прямой поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью частного положения	2
9	Пересечение многогранника прямой линией. Взаимное пересечение многогранников	2
10,11	Развертки многогранников	4
12,13	Кривые поверхности. Принадлежность точки и линии криволинейной поверхности. Пересечение криволинейной поверхности плоскостью частного положения. Пересечение криволинейной поверхности прямой линией. Плоские сечения сферы, цилиндра, конуса	4
14,15	Взаимное пересечение многогранной и кривой поверхности. Взаимное пересечение кривых поверхностей	3
15,16	Развертки кривых поверхностей	3
		32



## 2 семестр

### Основы перспективы и теории теней

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с тематическим содержанием лекционной части курса и предусматривают решение задач по темам.

№ занятия	Тема	Кол-во часов
1	Перспектива точки и прямой. Деление отрезков на равные части; увеличение отрезков несколько раз.	2
2	Перспективные масштабы. Дробные дистанционные точки.	2
3	Перспектива геометрических тел. Построение перспективы многогранников и тел вращения.	2
4,5	Построение перспективы методом архитекторов. Построение перспективы методом сетки. Контрольная работа.	4
6,7	Тени от геометрических фигур. Собственная и падающая тень. Тени в аксонометрии. Выбор направления световых лучей. Собственные и падающие тени геометрических фигур.	4
8,9	Тени в перспективе. Расположение источника света. Собственные и падающие тени гранных и криволинейных поверхностей.	4
		18

#### 2.4 Самостоятельная работа студентов (72 часа)

Самостоятельная работа включает изучение теоретических вопросов, выносимых для самостоятельной проработки, выполнение РГР.

Самостоятельная работа студентов с учебной литературой осуществляется во время, отведенное для самостоятельной работы в соответствии с количеством часов, предусмотренных учебным планом специальности.

Вопросы для самоконтроля по курсу дисциплины изложены в пособии «Начертательная геометрия. Практикум» и «Линейная перспектива» в разделах «Вопросы по теме». Вопросы распределены по темам в соответствии с порядком изложения дисциплины на лекциях и в учебной литературе. Ответы на вопросы выполняются письменно.

Выполнения данного вида работ контролируется преподавателем путем опроса по теоретическим вопросам темы, при проверке «Практикума» и защите РГР.

Индивидуальные расчетно – графические работы выполняются в соответствии с вариантом задания, который определяется преподавателем при выдаче первого задания (по порядковому номеру студента в журнале успеваемости группы).

Варианты данных к заданиям, методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в учебно-методических пособиях «Индивидуальные зада-

ния для самостоятельной работы по начертательной геометрии» и «Тени. Правила построения».

#### 2.4.1. График самостоятельной работы студентов

Неделя	Самостоятельная работа студентов		
	Вопросы для самостоятельного изучения	Часы	Форма контроля
1	2	3	4
1	1.Изучение темы «Проецирование точки» 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»	4	Опрос, проверка упражнений
2,3	1.Изучение темы «Проецирование прямой» 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»	4	Опрос, проверка упражнений
4-6	1.Изучение темы «Проецирование прямой», «Проецирование плоскости» 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»	6	Опрос, тест, проверка упражнений
7-9	1.Изучение темы «Проецирование плоскости», «Способы преобразования комплексного чертежа» 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме». 2. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.	6	Опрос, тест, проверка упражнений и чертежей
10-12	1. Изучение темы «Способы преобразования комплексного чертежа», «Многогранники», «Развертки многогранников» 2. Разработка эюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью», формат А3.	6	Опрос, тест, проверка упражнений и чертежей
13-18	1.Изучение темы «Кривые поверхности», Развертки кривых поверхностей», «Взаимное пересечение поверхностей» 2. Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения многогранных поверхностей», формат А 4. 3.Разработка эюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.	8	Опрос, тест, проверка чертежей и упражнений
		34	
2 семестр			
1	2	3	4

1,2	1.Изучение темы «Перспектива точки, прямой, плоской фигуры». 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»	4	Опрос, проверка практикума
3,4	1. Изучение темы «Перспективные масштабы» 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»	4	Опрос, тестирование, практикума
5-10	1. Изучение темы «Способы построения перспективы» 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме» 3. Разработка этюда №1 на тему: «Построение группы геометрических тел методом архитекторов».	6	Опрос, проверка чертежей, тестирование
11,12	1. Изучение темы « Построение перспективы интерьера» 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме» 3. Разработка этюда №2 на тему: «Построение перспективы интерьера».	6	Опрос, проверка чертежей
13,14	1. Изучение темы «Тени в аксонометрии». 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме» 3. Разработка этюда №3 на тему: «Построение тени объектов в аксонометрии».	8	Опрос, проверка чертежей, тестирование
15,16	1. Изучение темы «Тени в перспективе» поверхностей. 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме» 3. Разработка этюда №4 на тему: «Построение перспективы реального объекта».	10	Опрос, проверка практикума и чертежей.
		38	

## 2.5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература:

- Коров Ю.И. Начертательная геометрия : учеб.: рек. Госкомвузов России/ Ю. И. Коров. -2-е изд., перераб. и доп.. -М.: Архитектура-С, 2007. -424 с.:а-рис;

- Королев Ю.И. Начертательная геометрия : учеб. : доп. НМС/ Ю.И. Королев. - 2-е изд.. - СПб.: Питер, 2009. - 256 с.: а-ил.

- Степанова А.П. Перспектива : учеб.-метод. пособие : доп УМО/ А. П. Степанова, М. С. Корж. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 137 с.. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 106

б) дополнительная литература:

- Бударин О.С. Начертательная геометрия : краткий курс : учеб. пособие : рек. УМО/ О. С. Бударин. -2-е изд., испр.. -СПб.: Лань, 2009. -360 с.:а-рис.;

- Гордон В.О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ В. О. Гордон , М. А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В. О. Гордона . -26-е изд., стер.. -М.: Высш. шк., 2004. -272 с.:а-рис.;

- Макарова М.Н. Начертательная геометрия : учеб. пособие для студ. худож. спец./ М. Н. Макарова. -М.: Академический Проект, 2008. -396 с.:а-рис.;

- Гаврилюк Е.А. Начертательная геометрия : практикум/ Е. А. Гаврилюк, Л. А. Ковалева; АмГУ, ФПИ. -Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2006. -88 с.

в) Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.propro.ru/graphbook/">http://www.propro.ru/graphbook/</a>	Содержит справочные материалы и учебные пособия по инженерной графике и начертательной геометрии.
2	<a href="http://rusgraf.ru/graf6/">http://rusgraf.ru/graf6/</a>	ЕСКД - Единая система конструкторской документации
3	<a href="http://univer2.ru/uch_cherchenie.htm">http://univer2.ru/uch_cherchenie.htm</a>	Электронные учебники по инженерной графике и начертательной геометрии.

## 2.6 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В начале изучения дисциплины проводится входящий контроль и предусматривает контрольные задания, проверяющие уровень базовой подготовки студента

Текущий контроль знаний проводится в рамках лабораторных работ и консультаций.

Еженедельно проводится опрос или тестирование по теоретическим вопросам курса.

После завершения изучения тем «Точка», «Прямая», «Плоскость» проводится контрольная работа. Также контролируются качество и сроки выполнения расчетно-графических работ.

Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде контрольных точек. Положительную оценку получают студенты, успешно выполнившие тесты, кон-

трольную работу и соблюдающие сроки сдачи РГР. Результаты учитываются при допуске к сдаче экзамена и зачета.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена в 1 семестре и зачета во 2 семестре.

По окончании первого семестра студенты сдают экзамен (раздел начертательной геометрии) по разработанным и утвержденным на заседании кафедры билетам, содержащим два теоретических и одно практическое задания. Вопросы по курсу доводятся до сведения студентов на последнем занятии. До экзамена допускаются студенты, не имеющие задолженностей по практической части курса (полностью выполнен объем Практикума и имеются положительные оценки по контрольной работе и тестам), а также выполнившие и защитившие все РГР.

Оценка "о т л и ч н о" ставится в случае:

- правильных и полных ответов на оба теоретических вопроса билета, сопровождаемых верно выполненными схемами и рисунками; правильного выполнения практического задания (задачи) с пояснениями хода и методов решения.

Оценка "х о р о ш о" ставится в случае:

- правильного, неполного ответа на один из теоретических вопросов билета, требующего уточняющих дополнительных вопросов со стороны преподавателя или ответа содержащего ошибки непринципиального (второстепенного) характера, которые студент исправляет после замечаний (дополнительных вопросов) преподавателя или недостаточного количества (отсутствия) поясняющих схем и рисунков; правильного решения практического задания (задачи) с пояснениями хода и методов решения;

- правильных и полных ответов на оба теоретических вопроса билета, сопровождаемых верно выполненными схемами и рисунками; правильного выполнения практического задания (задачи) без пояснений (не верными пояснениями) хода и методов решения или затруднений в ходе решения задачи с которыми студент легко справляется после помощи преподавателя.

Оценка "у д о в л е т в о р и т е л ь н о" ставится в случае:

- неверного ответа (отсутствия ответа) на один из теоретических вопросов билета; правильного решения или решения после незначительной помощи преподавателя практического задания (задачи) с пояснениями хода и методов решения;

- ответов на теоретические вопросы билета, содержащих ошибки принципиального характера (грубые ошибки); правильного решения или решения после незначительной помощи преподавателя практического задания (задачи) с пояснениями хода и методов решения;

- в случае правильных и полных ответов на оба теоретических вопроса билета, сопровождаемых верно выполненными схемами и рисунками; неверного выполнения практического задания (не справился с задачей после помощи преподавателя).

Оценка "н е у д о в л е т в о р и т е л ь н о" ставится в случае:

- неверных ответов (отсутствия ответов) на оба теоретических вопроса билета;
- неверного ответа (отсутствия ответа) на один из теоретических вопросов билета и неверное выполнение практического задания (не решил задачу).

По окончании второго семестра студенты сдают зачет («Основы перспективы и теории теней»). К зачету допускаются студенты, не имеющие задолженностей по практической части курса (полностью выполнен объем упражнений и контрольные работы), а также выполнившие и защитившие все индивидуальные задания.

#### 2.6.1 Задания для контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью проверки усвоения тем «Проецирование точки», «Проецирование прямой», «Проецирование плоскости». Работа проводится по вариантам, каждый вариант содержит 5 задач.

#### 2.6.2 Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Центральное проецирование. Свойства.
2. Параллельное проецирование. Свойства.
3. Точка в системе трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций.
4. Точка в октантах пространства.
5. Конкурирующие точки. Определение видимости.
6. Проецирование прямой общего положения. Следы прямой.
7. Прямые уровня.
8. Проецирующие прямые.
9. Взаимное положение точки и прямой (принадлежность точки прямой линии).
10. Взаимное положение двух прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые.
11. Взаимное положение двух прямых. Скрещивающиеся прямые. Конкурирующие точки.
12. Способы задания плоскости на чертеже. Плоскости общего положения.
13. Проецирующие плоскости.
14. Плоскости уровня.

15. Взаимное положение прямой и плоскости. Принадлежность точки и прямой плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости (частные случаи пересечения). Пересечение прямой и плоскости (общий случай пересечения). Взаимное положение двух плоскостей. Параллельность плоскостей. Пересечение плоскостей.
16. Способы преобразования комплексного чертежа.
17. Способ вращения, способ плоско-параллельного перемещения.
18. Многогранные поверхности. Правильные многогранники.
19. Проецирование многогранника. Понятие очерка.
20. Точка и прямая на поверхности многогранника.
21. Пересечение многогранника плоскостью частного положения.
22. Пересечение многогранника плоскостью общего положения. (Решение задач без применения способов преобразования чертежа).
23. Пересечение многогранника плоскостью общего положения. (Решение задач с применением способов преобразования чертежа).
24. Пересечение многогранника прямой линией (частные и общий случай).
25. Кривые поверхности. Образование и задание поверхности на чертеже.
26. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Поверхности с плоскостью параллелизма. Поверхности параллельного переноса.
27. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей вращения плоскостью частного положения. Характерные точки.
28. Пересечение поверхностей вращения плоскостью общего положения.
29. Пересечение поверхностей вращения прямой линией (частные и общий случай).
30. Взаимное пересечение поверхностей. Пересечение двух многогранников.
31. Пересечение двух поверхностей вращения.
32. Пересечение многогранника и поверхности вращения.
33. Способы построения разверток поверхностей. Способ нормального сечения.
34. Способ треугольников.
35. Способ раскатки.

Экзаменационные билеты содержат два теоретических вопроса и задачу, которые подбираются из различных разделов с учетом равноценности билетов.

Пример варианта экзаменационного задания

**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Утверждено на заседании кафедры

"\_\_"\_\_ 200\_\_ г. протокол № \_\_

И.о. заведующий кафедрой Е.Б. Коробий

Утверждаю: \_\_\_\_\_

Кафедра дизайна

Факультет прикладных искусств

Курс 1 , семестр 1

Дисциплина Начертательная геометрия и  
технический рисунок.

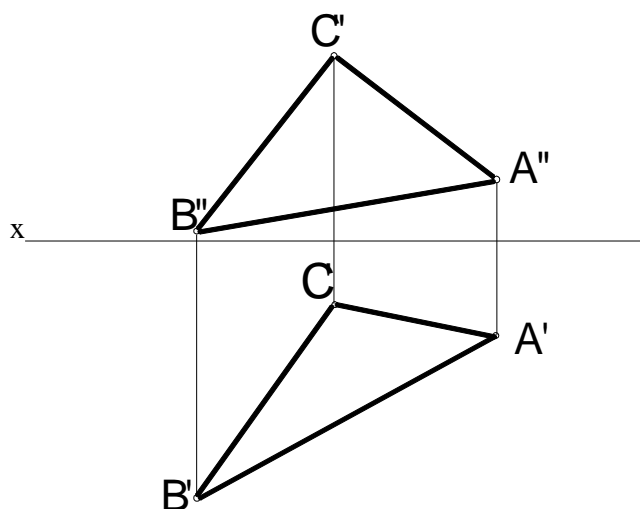
Специальность 070600

Экзаменационный билет №7

1. Прямые уровня (определение, характерные признаки, свойства).
2. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей вращения плоскостью частного положения. Характерные точки.
3. Задача.

Задача к билету №7

На расстоянии 30мм от плоскости  $\beta$  заданной  $\triangle ABC$ ,  
построить плоскость ей параллельную





### 2.6.3 Вопросы к зачету (2 с е м е с т р)

1. Назвать элементы проецирующего аппарата перспективных проекций.
2. Что называется предельной точкой прямой, картинным следом прямой и точкой схода?
3. Какие прямые называются восходящими и какие нисходящими?
4. Как называется точка схода прямых, направленных к картине под углом 45 градусов?
5. В каких точках на картине сходятся перспективы следующих прямых: перпендикулярных картине, параллельных картине, идущих в плане в точку стояния, горизонтальных прямых?
6. Что называется линией горизонта? На какое расстояние должен отойти зритель от объекта, чтобы он попал в поле ясного зрения?
7. Для чего применяют перспективные масштабы? Для чего применяют дробные дистанционные точки?
8. Каким способом выполняется деление горизонтальных отрезков на пропорциональные части? Как разделить на части отрезки параллельные картине?
9. Изобразите схему построения перспективы окружностей, лежащих в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Как разделить окружность на равные части в перспективе?
10. Чему равна величина оптимального угла зрения при построении перспективы и почему она ограничивается?
11. В чем состоит сущность способа архитекторов? Когда применяют способ архитекторов?
12. Изложите последовательность построения перспективы способом сетки?
13. Какие существуют ограничения величины угла зрения при построении перспективы интерьера?
14. Как строится перспектива поверхностей вращения?
15. Какие направления лучей света приняты в ортогональных проекциях? Как падает тень от прямой, параллельной плоскости, и от прямой перпендикулярной плоскости проекций?
16. Изобразите схему построения тени от окружностей, параллельной и перпендикулярной плоскости проекций.
17. Изложите последовательность построения теней способом лучевых сечений.
18. Изложите последовательность построения теней конуса. Постройте от руки собственные тени прямого конуса и конуса обращенного вершиной вниз, а также цилиндра.
19. Изложите принцип построения собственных теней способом касательных конусов и цилиндров.

20. В чем заключается особенность построения теней способом обратных лучей? Как строятся тени по выносу?
21. Постройте от руки падающие тени от квадратной и круглой плиты на круглую колонну.
22. В каких случаях для построения теней применяются способы горизонтальных и фронтальных, вспомогательных плоскостей посредников?
23. Изложите общую последовательность построения теней.
24. Чем следует руководствоваться при свободном выборе направления световых лучей в аксонометрии? Что такое вторичная аксонометрическая проекция лучей света; на какой координатной плоскости целесообразно ее строить?
25. Какие способы построения теней наиболее часто применяются в аксонометрии?
26. Назовите правила построения теней в перспективе от прямых частного положения.
27. Укажите последовательность построения теней на поверхностях вращения в перспективе.
28. Какие имеются особенности при построении падающих теней от предметов расположенных в интерьере?

### 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основой успешного изучения курса начертательной геометрии является последовательное, систематическое изучение разделов курса и выполнение индивидуальных графических работ в сроки, предусмотренные учебным графиком.

Для этого используются аудиторные занятия - лекции и лабораторные, а также вне аудитории - самостоятельная работа, предполагающая подготовку к занятиям, выполнение индивидуальных графических заданий.

В аудиторной работе применяются формы и методы развивающего обучения, что предполагает введение в контекст занятий решение типовых задач и моделирование технических заданий, взятых из профессиональной сферы деятельности, например, при построении интерьера, лестниц, ниш или предметов в интерьере. В процессе их рассмотрения активизируется самостоятельная деятельность студентов и развивается творческое принятие решений.

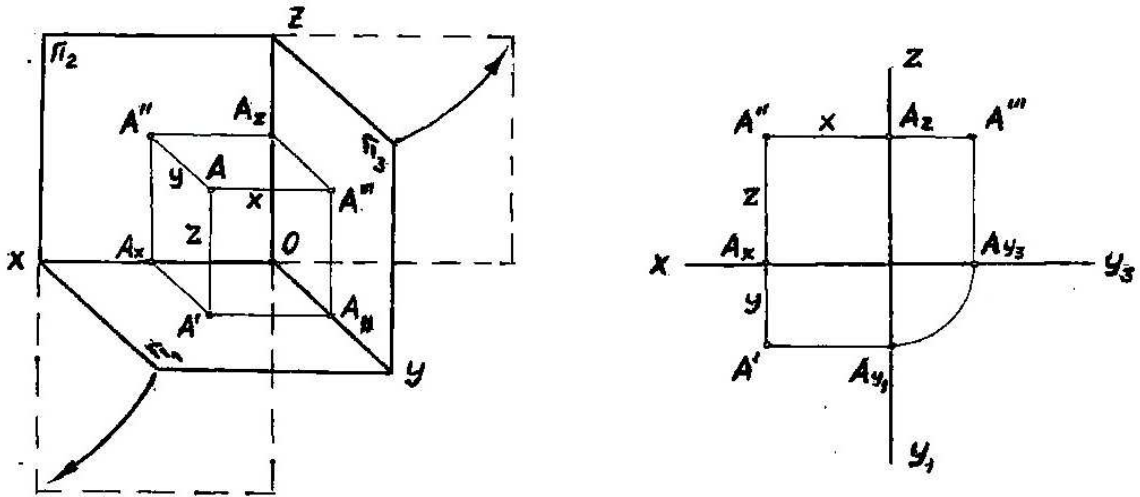
#### 3.1. Краткий конспект лекций (основные положения)

1 семестр

#### Основы начертательной геометрии

Тема 1. Введение. Методы проецирования. Проецирование точки.

План:



1. Общие сведения об объеме и содержании читаемого курса. Рекомендуемая литература. Краткая историческая справка.
2. Центральное проецирование. Параллельное проецирование.
3. Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.
4. Ортогональные проекции и система ортогональных координат.
5. Точка в системе трех плоскостей проекций. Эпюр Монжа.

Существуют три основные плоскости проекций:  $\pi_1$  - горизонтальная плоскость,  $\pi_2$  - фронтальная,  $\pi_3$  - профильная. Все три плоскости перпендикулярны между собой и ограничиваются осями координат  $x, y, z$  (рис.5.1).  
Чтобы построить проекции точки  $A$  на этих плоскостях, нужно опустить перпендикуляры из точки  $A$  на соответствующие плоскости проекции.

Рис. 3.1

Такое проецирование называется ортогональным.

- $A'$  - горизонтальная проекция точки  $A$ ;
- $A''$  - фронтальная проекция точки  $A$ ;
- $A'''$  - профильная проекция точки  $A$ .

Французский ученый Гаспар Монж предложил совместить плоскости  $\pi_1$  и  $\pi_2$  с неподвижной плоскостью  $\pi_3$ .

Эпюр Монжа или комплексный чертеж – это чертеж, полученный прямоугольным проецированием точки или предмета на несколько взаимно перпендикулярных плоскостей проекций, а затем совмещением плоскостей проекций с одной плоскостью (рис.3.1).

Система ортогональных координат.

Фронтальная и горизонтальная проекции точки располагаются на одной вертикальной линии связи ( $A'' A' \perp X$ ). Фронтальная и профильная проекции точки всегда находятся на одной горизонтальной линии связи ( $A'' A''' \perp Z$ )

Профильная проекция точки по заданным горизонтальной и фронтальной строится в следующей последовательности:

на горизонтальной линии связи, проведенной через  $A$ , откладывается от оси  $OZ$  значение координаты  $Y_A$  (графическим или координатным способом).

Расстояние от точки  $A$  до плоскости проекции  $\Pi_1$  измеряется координатной  $Z_A$

$$A A = A A_x = A''' A_{y3} = Z_A$$

Расстояние от точки  $A$  до плоскости проекции  $\Pi_2$  измеряется координатой  $Y_A$

$$A A'' = A' A_x = A''' A_z = Y_A$$

Расстояние от точки  $A$  до плоскости проекции  $\Pi_3$  измеряется координатой  $X_A$

$$A A''' = A'' A_z = A' A_{y1} = X_A$$

Конкурирующие точки.

Точки, лежащие на одной проецирующей прямой, называются конкурирующими.

Из двух горизонтально-конкурирующих точек на горизонтальной плоскости проекции видима та, которая расположена в пространстве выше (Рис. 5. 2). Из двух фронтально-конкурирующих точек на фронтальной плоскости проекций будет видима та, которая расположена ближе к наблюдателю, стоящему лицом к фронтальной плоскости проекции (Рис. 5. 3).

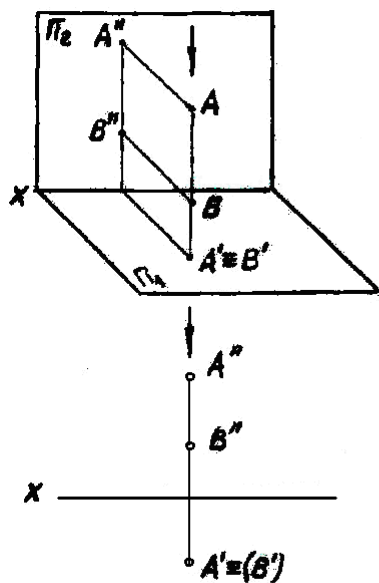


Рис. 3.2

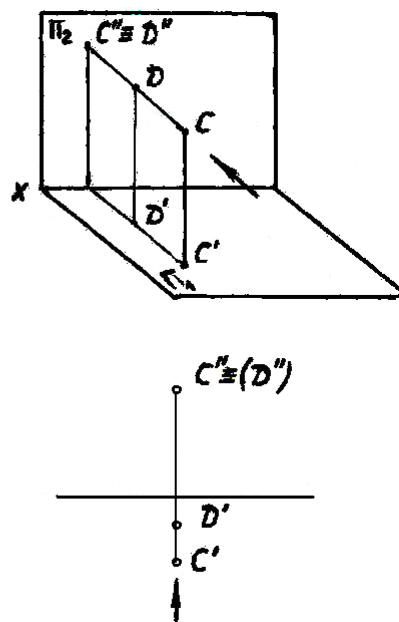


Рис. 3.3

## Тема 2. Проецирование прямой линии.

План:

1. Проецирование прямой линии. Положения прямой линии относительно плоскостей проекций.
2. Проецирование прямого угла.
3. Способы задания плоскости на чертеже.
4. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
5. Прямая и точка в плоскости.

### Проецирование прямой линии.

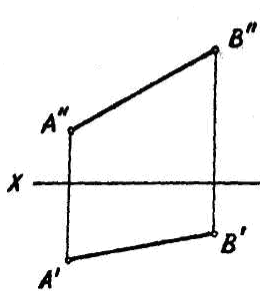
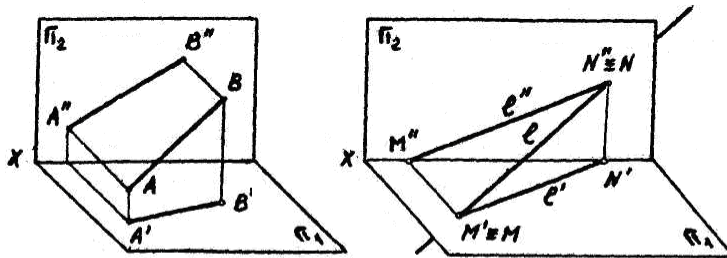


Рис.3.4

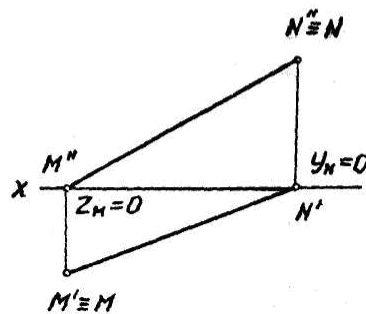


Рис. 3.5

Проекциями прямой общего положения являются прямые линии (Рис. 3.4)

Точки пересечения прямой с плоскостями проекций называются следами прямой. Следы прямой определяются как особые точки прямой, соответствующая координата которых равна нулю (Рис. 3.5).

Горизонтальный след  $M$  имеет  $Z_M=0$ , фронтальный след  $N$  -  $Y_N=0$ .

### Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.

По отношению к плоскостям проекций, прямые разделяются на прямые общего и частного положения.

Прямые частного положения могут быть:

- а) параллельные одной из плоскостей проекций – прямые уровня;
- б) перпендикулярные одной из плоскостей (т.е. параллельны двум плоскостям проекций) – проецирующие прямые.

Отрезок прямой, параллельный плоскости проекций, проецируется на эту плоскость в истинную величину, и углы наклона отрезка прямой к двум другим плоскостям проекций также проецируются в истинную величину.

Если точка принадлежит прямой, то проекции точки принадлежат соответствующим проекциям прямой и находятся между собой в проекционной связи.

Проецирование прямого угла.

Прямой угол проецируется на плоскость без искажения, если хотя бы одна его сторона была параллельна этой плоскости, т.е. являлась бы прямой частного положения (уровня).

### Тема 3. Проецирование плоскости

#### Способы задания плоскости на чертеже.

Плоскость в пространстве бесконечна. Определителем плоскости называется совокупность геометрических элементов, однозначно определяющих, ее положение в пространстве (три точки не лежащие на одной прямой; прямая и точка, не лежащая на прямой; пересекающиеся прямые; параллельные прямые; треугольник и др.)

Определитель записывается в скобках после буквенного обозначения плоскости. Например;  $\alpha(a \cap b)$  означает, что плоскость задана двумя пересекающимися прямыми (Рис. 3.6).

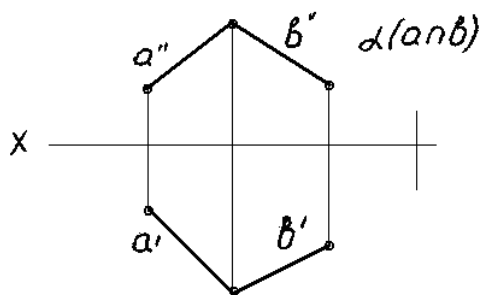


Рис. 3.6

Положение плоскости относительно плоскостей проекций.

По отношению к плоскостям проекций плоскости разделяются на плоскости общего положения и плоскости частного положения.

Плоскости частного положения могут быть:

- а) перпендикулярными к одной из плоскостей проекций - проецирующие ;
- б) параллельными к одной из плоскостей проекций (т.е. перпендикулярные к, ДВУМ плоскостям проекций) - плоскости уровня.

## Прямая и точка в плоскости.

Прямая принадлежит плоскости, если две ее точки принадлежат этой плоскости.

Точка принадлежит плоскости, если она лежит на прямой, принадлежащей этой плоскости.

В плоскости можно провести бесконечное множество прямых общего и частного положения.

## Главные линии плоскости.

Главные линии плоскости - это прямые частного положения в плоскости, к ним относятся:

а) горизонтали (прямые, параллельные горизонтальной плоскости проекций), фронтали (// фронтальной плоскости), профильные прямые (// профильной плоскости);

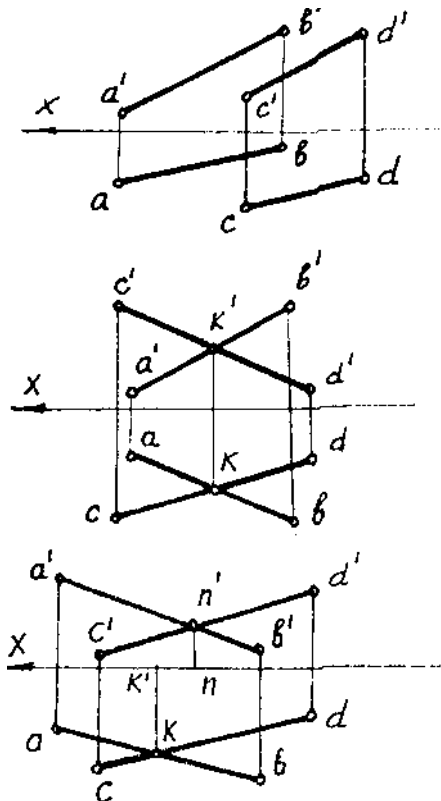
б) линии наибольшего наклона к каждой из плоскостей проекций.

## Взаимное положение геометрических образов - отображение их на эпюре.

План:

1. Взаимное положение двух прямых линий.
2. Пересечение прямой линии с плоскостью.
3. Взаимное пересечение плоскостей.
4. Параллельность прямой и плоскости и плоскостей.

## Взаимное положение двух прямых линий.



Прямые в пространстве могут быть параллельны между собой, пересекаться и скрещиваться.

Проекции двух параллельных прямых параллельны между собой (рис.3.7,а).

Если прямые линии пересекаются, то их одноименные проекции пересекаются между собой, а проекции точек пересечения лежат на одной линии связи (рис. 3.7,б).

Рис. 3.7

Если прямые линии скрещиваются, то их одноименные проекции пересекаются между собой, но проекции

точек пересечения не лежат на одной линии связи (рис. 3.7,в).

Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей.

Плоскости могут пересекаться или быть параллельными.

Линия пересечения двух плоскостей определяется либо двумя точками, одновременно принадлежащими заданным плоскостям (Рис.3.8), либо одной общей точкой и известным направлением этой линии (Рис.3.9).

Если одна из пересекающихся плоскостей горизонтальная или фронтальная плоскость уровня, то линия пересечения плоскостей будет соответственно, горизонталью (Рис.5.9) или фронталью.

Точки, определяющие линию пересечения двух плоскостей общего положения, находятся с помощью двух вспомогательных плоскостей частного положения.

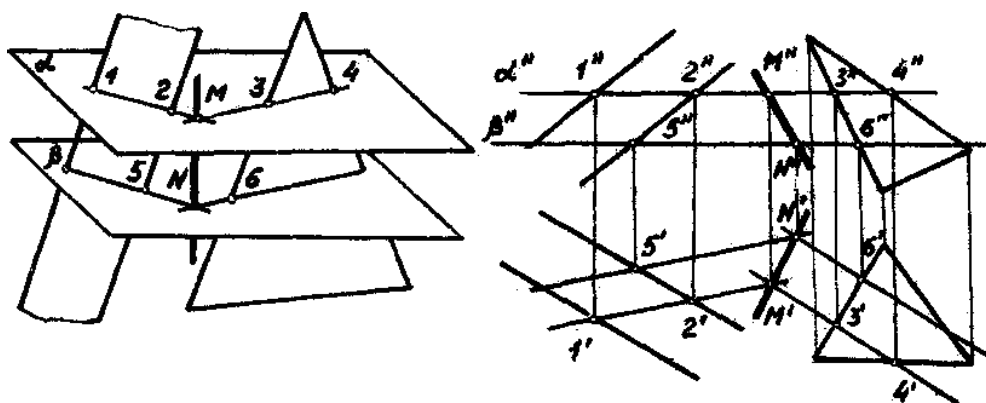


Рис. 3.8

Признаком параллельности двух плоскостей является параллельность двух пересекающихся прямых одной плоскости, соответственно двум пересекающимся прямым второй плоскости (Рис.3.10).

Признаком параллельности плоскостей частного положения является взаимная параллельность их одноименных следов-проекций (Рис.3.11).

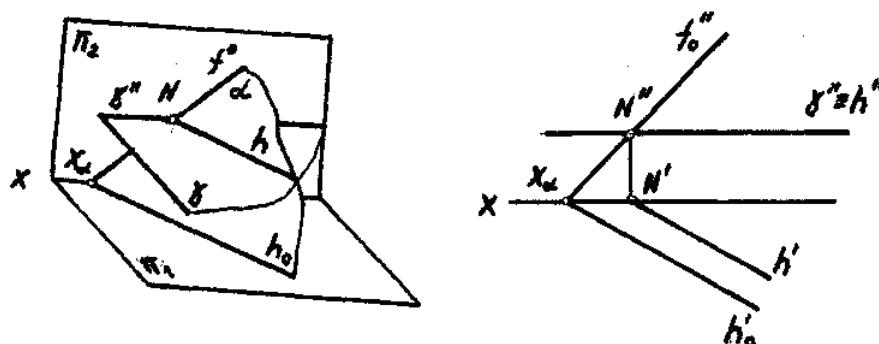


Рис.3.9



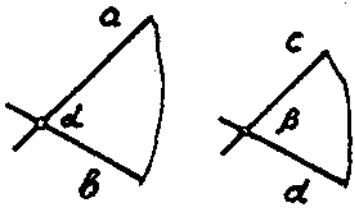


Рис. 3.10

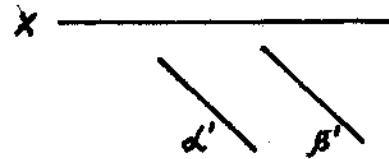
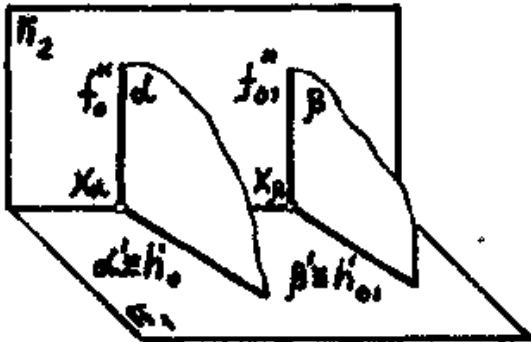
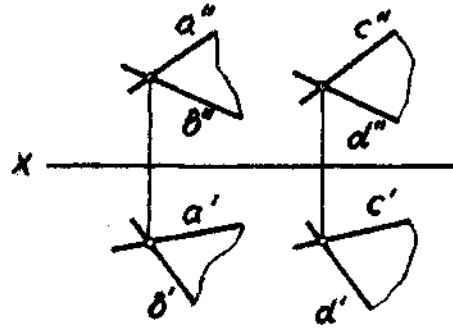


Рис. 3.11

Если прямая и плоскость имеют общее положение (Рис.3.12), то точка их пересечения определяется следующим образом:

- а) прямую необходимо заключить во вспомогательную проецирующую плоскость;
- б) построить линию пересечения заданной и вспомогательной плоскостей;
- в) найти искомую точку на пересечении полученной линии с заданной прямой.

Если плоскость или прямая занимают проецирующее положение, то одна из проекций точки пересечения определяется без дополнительных построений, а вторая находится из условия принадлежности ее прямой (с помощью линии связи).

Прямая параллельна плоскости, если эта прямая параллельна любой прямой в плоскости (Рис.3.13), (или, если через эту прямую можно провести плоскость, параллельную заданной).

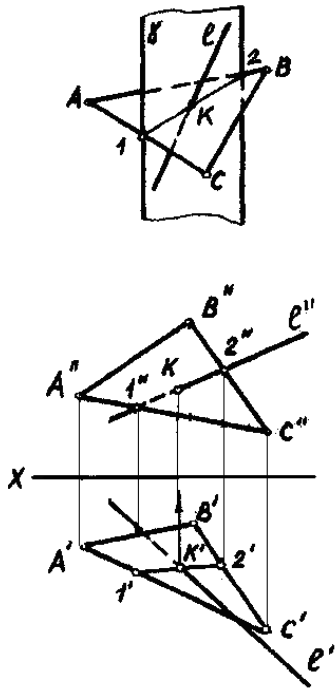


Рис.3.12

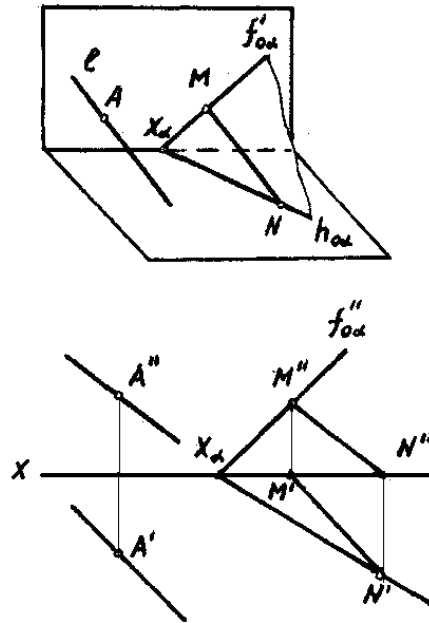


Рис.3.13

#### Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа.

План:

1. Способ вращения;
2. Способ плоскопараллельного перемещения.

1. Способ вращения

Способом вращения можно:

1. Прямую общего положения преобразовать в линию уровня.
2. Линию уровня преобразовать в проецирующую прямую.
3. Плоскость общего положения преобразовать в проецирующую.
4. Проецирующую плоскость преобразовать в плоскость уровня.

Последовательным вращением можно:

5. Прямую общего положения преобразовать в проецирующую.
6. Плоскость общего положения преобразовать в плоскость уровня.

Используя способ вращения, можно построить дополнительные чертежи предмета, вращением этого предмета вокруг оси в неизменной основной системе плоскостей проекций.

При вращении вокруг некоторой неподвижной прямой (ось вращения) каждая точка вращаемой фигуры перемещается в плоскости перпендикулярной к оси вра-

щения (плоскость вращения). Точка перемещается по окружности, центр которой находится в точке пересечения оси с плоскостью вращения (центр вращения), а радиус окружности равняется расстоянию от вращаемой точки до центра (радиус вращения).

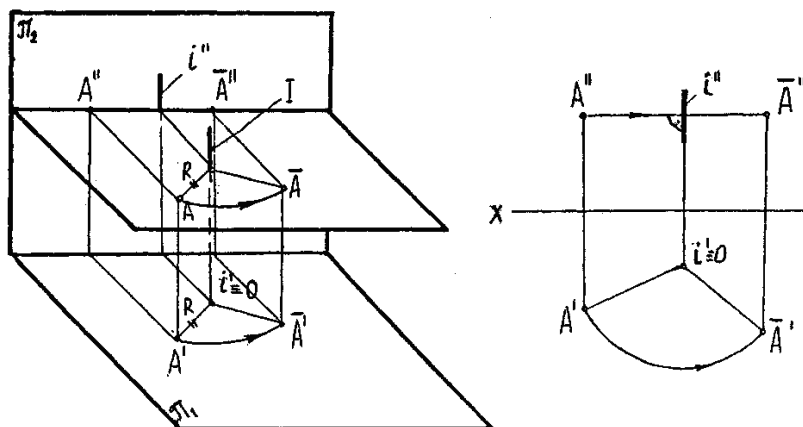


Рис. 3.14

Если какая-либо из точек данной системы находится на оси вращения, то при вращении системы эта точка считается неподвижной.

Ось вращения может быть задана или выбрана, в последнем случае выгодно расположить ось перпендикулярно к одной из плоскостей проекций, так как при этом упрощаются построения (Рис. 3.14).

## 2. Способ плоскопараллельного перемещения.

Способ плоскопараллельного перемещения это способ вращения без указания на чертеже осей вращения. При этом способе проекция рассматриваемой фигуры перемещается в требуемое положение, не изменяя вида и величины, а другая проекция строится так, что все ее точки перемещаются по прямым, параллельным оси проекции и проекция изменяется по форме и величине.

С помощью этого способа можно выполнить все те же преобразования, что и при способе вращения.

## Тема 5 . Проецирование геометрических тел.

План:

1. Построение проекций геометрических тел.
2. Пересечение многогранника плоскостью.
3. Пересечение тел вращения плоскостью.
4. Пересечение геометрических тел прямой линией.

Поверхности могут быть многогранными и кривыми.

Построение проекций многогранника сводится к построению проекций некоторых его точек и линий. На чертеже многогранники изображаются проекциями своих вершин и ребер.

На чертеже кривую поверхность задают либо проекциями контурной линии - очерка (если поверхность замкнутая или ограниченная), либо проекциями направляющих, образующих и условиями движения образующей (если поверхность неограниченная).

Линия, ограничивающая проекцию поверхности, называется очерком фигуры.

Чтобы построить проекции точек, принадлежащих многограннику, необходимо предварительно построить линию на заданной поверхности, а затем на проекциях этой линии построить проекции искомых точек (Рис.3.14).

Чтобы построить на чертеже проекции точек принадлежащих кривой поверхности, необходимо предварительно построить какую-либо линию на заданной поверхности, а затем на проекциях этой линии построить проекции искомых точек.

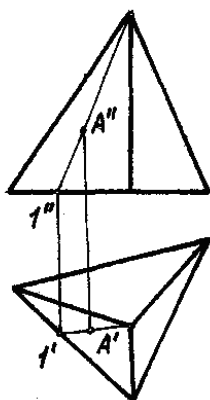


Рис. 3.15

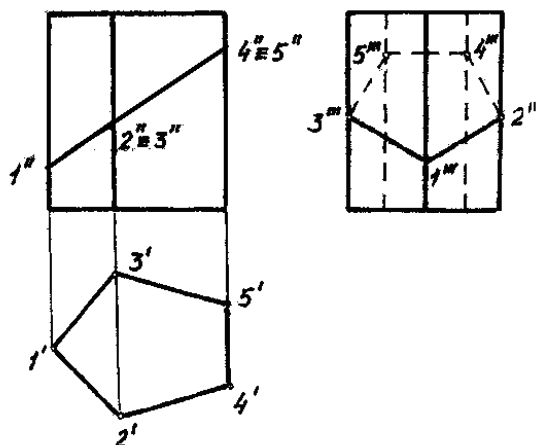


Рис. 3.16

Пересечение геометрических тел плоскостью, построение натуральной величины фигуры сечения.

При пересечении многогранника плоскостью получается многогранник, число сторон которого равно числу граней, пересекаемых плоскостью. Вершинами этого многоугольника являются точки пересечения ребер с секущей плоскостью, а сторонами - линии пересечения граней с секущей плоскостью.

Основным способом построения точек линии пересечения многогранника плоскостью является способ вспомогательных секущих плоскостей.

Многоугольник сечения можно строить двумя способами:

а) вершины многоугольника определяются как точки пересечения ребер многоугольника с секущей плоскостью;

б) стороны многоугольника определяются как линии пересечения граней многоугольника с секущей плоскостью (Рис.3.15) Для построения многоугольника сечения и определения его истинной величин можно использовать способы преобразования чертежа.

Для нахождения точек пересечения прямой линии с поверхностью многогранника необходимо:

а) через прямую провести вспомогательную плоскость;

б) построить многоугольник сечения.

в) найти искомые точки в пересечении прямой со сторонами многоугольника сечения.

При пересечении кривой поверхности плоскостью в общем случае получается плоская кривая линия (эллипс, гипербола и т.д.). Для построения этой линии на чертеже находят проекции ее отдельных точек, которые затем соединяют. При этом в первую очередь следует определить характерные точки линии сечения: точки на очерковых образующих, точки наиболее близкие и наиболее удаленные от плоскостей проекций и др. При пересечении линейчатых поверхностей плоскостями могут получаться, в частности, и прямые линии, если секущая плоскость направлена вдоль образующих (например, цилиндра, конуса и др.)

Для построения проекций линии пересечения кривых поверхностей плоскостью и определения ее истинной величины удобно использовать способы преобразования комплексного чертежа.

#### Развертки поверхностей.

План:

1. Способы построения разверток многогранников.
2. Способы построения разверток тел вращения.

Развертка поверхности многогранника – это плоская фигура, полученная в результате совмещения с плоскостью чертежа граней в том порядке, в котором они расположены на многограннике, по прямым, которые соответствуют ребрам многогранника.

Многогранник можно развернуть следующими способами:

1) Способ нормального сечения (для призмы). Схема развертывания такова:

- Пересечь поверхность плоскостью, перпендикулярной к ребрам;
- Определить длины отрезков ломаной линии, полученной при пересечении поверхности призмы этой плоскостью;
- Развернуть ломаную в прямую и на перпендикулярах, проведенных в точках пересечения этой прямой с ребрами призмы к прямой, отложить натуральные длины отрезков ребер;

- Соединить полученные точки;
- Добавить к боковой развертке натуральные величины верхнего и нижнего основания.

## 2) Способ триангуляции (треугольников).

- Определяем натуральные длины ребер и сторон основания пирамиды;
- Строим в плоскости чертежа последовательно треугольники – грани пирамиды;
- Достраиваем к одному из треугольников натуральную величину основания.

Призму тоже можно развернуть способом триангуляции. Для этого:

- на боковых гранях призмы проводят диагонали;
- определяют длины сторон полученных треугольников;
- строят последовательно треугольники в плоскости чертежа.

Разверткой боковой поверхности конуса с радиусом основания  $r$  и длиной образующей  $L$  является сектор радиуса  $L$  с центральным углом

$\varphi = 2\pi r / L$ . Чтобы избежать вычислений, связанных с определением длины дуги сектора или угла, вписывают в основание конуса 12-ти угольник. Затем из произвольной точки описывают дугу радиуса  $L$ , засекают последовательно от любой ее точки 12 дуг, хорды которых равны стороне 12-угольника. Такой способ называется способом аппроксимации.

Цилиндр разворачивают аналогично, только вписывают в него призму.

## Тема 7. Взаимное пересечение поверхностей.

План:

1. Пересечение многогранников.
2. Способы построения линий пересечения поверхностей вращения.
3. Пересечение многогранников с поверхностями вращения.

### Взаимное пересечение поверхностей.

Поверхности геометрических тел, пересекаясь между собой, образуют прямые или кривые линии - линии взаимного пересечения

Характер линии взаимного пересечения зависит от вида пересекающихся поверхностей:

- 1) При пересечении двух многогранников образуется пространственная ломанная линия, частным видом которой могут быть плоские многоугольники.
- 2) При пересечении двух кривых поверхностей образуется пространственная кривая линия, частным видом которой могут быть плоские кривые.

Для построения линии взаимного пересечения поверхностей используют способ поверхностей-посредников (способ вспомогательных плоскостей и способ вспомогательных сфер).

Посредники выбирают так, чтобы они пересекали поверхности по простейшим линиям (окружности, прямые).

3) При пересечении многогранника и кривой поверхности образуется линия, состоящая из участков плоских кривых.

### 3.2 Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с тематическим содержанием лекционной части курса с целью закрепления изученного теоретического материала на практике. Во время лабораторных занятий студенты отвечают на вопросы по изучаемой теме, самостоятельно выполняют задания, решение которых требует знания разделов курса. Упражнения и задачи для решения в аудиторное время и внеаудиторное время выполняются в практикумах «Начертательная геометрия» (1 семестр) и «Линейная перспектива» (2 семестр) (п. 2.5.4 Перечень учебно-методических материалов)

1 семестр (36 часов)

Лабораторное занятие №1

Образование чертежа. Проецирование точки.

Цель - закрепление теоретического материала по свойства проекций точки:

- построение проекций точек;
- определение взаимного положения точек, их координат и условий видимости на чертеже;
- построение проекций точек, занимающих особое положение;
- построение проекций точек, принадлежащих различным октантам.

План занятия

1. Опрос по вопросам темы и проверка выполнения упр. №№1-4 в «Практикуме».
2. Выполнение заданий в «Практикуме» №№5 –8.
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение заданий №№ 9-11.

Лабораторное занятие №2

Проецирование прямой. Прямые общего и частного положения.(2часа)

Цель – закрепление теоретического материала по свойствам проекций прямой:

- построение проекций отрезка прямой;
- построение проекций точек, принадлежащих прямой;
- определение истинной величины отрезка прямой и углов ее наклона к плоскостям проекций;
- построение следов прямой общего положения;
- построение прямых частного положения.

План занятия

1. Тестирование по теме «Точка». Проверка выполнения упр. и заданий №№9-12,14-16
2. Выполнение заданий №№ 18-23.
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение заданий №№ 24,25.

Лабораторное занятие №3

Взаимное положение точки и прямой, двух прямых. Позиционные и метрические задачи.(2часа)

Цель – закрепление теоретического материала и приобретение навыков решения позиционных и метрических задач:

- взаимное положение точки и прямой;
- проецирование прямого угла;
- взаимное положение прямых;
- определение расстояний.

План занятия

1. Опрос и проверка выполнения упр. и заданий №№ 24,25, 26-28.
2. Выполнение заданий №№29-33.
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение заданий №35-37

Лабораторное занятие №4

Проецирование плоскости. Способы задания плоскости на чертеже.

Точка и линия на плоскости.(2часа)

Цель – закрепление теоретического материала по свойствам проекций плоскости:

- построение проекций плоскости;
- построение следов плоскости;
- построение точки и прямой, принадлежащих плоскости;



- построение главных линий плоскости.

#### План занятия

1. Тестирование по теме «Прямая» и проверка выполнения упр. и заданий №№ 35,37, 38-41.
2. Выполнение заданий №№ 42-47.
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение заданий №№ 48-50.

#### Лабораторное занятие № 5,6

Пересечение прямой и плоскости и плоскостей. Параллельность плоскостей (4 часа)

Цель – изучение позиционных свойств проекций пар геометрических фигур по их проекциям:

- построение точки пересечения прямой и плоскости;
- построение линии пересечения плоскостей.
- параллельность прямой и плоскости и плоскостей.

#### План занятия №5

1. Опрос и проверка выполнения упр. и заданий №№ 48-50, 51
2. Выполнение заданий №№ 52-57.
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение заданий №№ 58,59

#### План занятия №6

1. Тестирование по теме «Плоскость» и проверка выполнения упр. и задач №№ 58,59
2. Выполнение заданий №№60-64.
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение РГР№1.

#### Лабораторное занятие №7

Контрольная работа. (2часа)

Цель – проверка усвоения материала по темам «Проецирование точки», «Проецирование прямой», «Проецирование плоскости».

#### Лабораторное занятие №8,9

Способы преобразования чертежа. Способ вращения. (2часа)

Цель – приобретение навыков решения задач с применением способа вращения вокруг проецирующих прямых и способа плоско-параллельного перемещения:

- определение истинной величины геометрических фигур;
- определение истинной величины расстояния и углов.

#### План занятия №8

1. Опрос и проверка выполнения упр. и заданий №№79,80.
2. Выполнение заданий №№81-83
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение заданий №№89,90

План занятия №9.

1. Опрос и проверка выполнения упр. и заданий №№84,85
2. Выполнение заданий №№86-88
3. Задание для самостоятельной работы - выполнение заданий №№89,90

Лабораторное занятие №10,11

Многогранники. (4часа)

Цель – приобретение навыков построения проекций многогранников и решения позиционных и метрических задач:

- построение точки и прямой на поверхности многогранника;
- построение линии пересечения многогранника плоскостью и определение истинной величины сечения;
- построение точек пересечения многогранника прямой линией.

План занятия №10

- 1.Тестирование по теме «Способы преобразования чертежа» и проверка выполнения упр. и заданий №№91,92
2. Выполнение заданий №№ 93,96
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение этюра №2

План занятия №11

- 1.Тестирование по теме «Многогранники» и проверка выполнения упр. №97.
2. Выполнение заданий №№98-100
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение этюра №2

Лабораторное занятие №12

Построение разверток поверхностей.(2часа)

Цель работы – приобретение навыков построения разверток многогранников способами треугольников, раскатки, нормального сечения.

План занятия №12

- 1.Опрос и проверка выполнения упр. №102.
2. Выполнение заданий №№102-104.
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение задания №105.

### Лабораторное занятие №13,14,15

Кривые поверхности.(6часов)

Цель - приобретение навыков построения проекций поверхностей вращения и решения позиционных и метрических задач:

- построение точки и линии на поверхности вращения;
- построение линии пересечения поверхности вращения плоскостью и определение истинной величины полученного сечения;
- построение точек пересечения поверхности вращения прямой линией;
- построение линий и плоскостей касательных к поверхностям вращения.

#### План занятия №13

- 1.Опрос и проверка выполнения упр. №106,107
2. Решение задач №№108-111
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение задания №102

#### План занятия №14

- 1.Опрос и проверка выполнения задания №112
2. Решение задач №№114-116
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение эпюра №3.

#### План занятия №15

- 1.Опрос и проверка выполнения упр. №120
2. Решение задач №№115
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение эпюра №3.

### Лабораторное занятие №16,17

Взаимное пересечение поверхностей.(4часа)

Цель - приобретение навыков построения способом вспомогательных секущих поверхностей (плоскостей и сфер) линии взаимного пересечения поверхностей:

- многогранников;
- многогранника и поверхности вращения;
- поверхностей вращения.

#### План занятия №16

- 1.Опрос и проверка выполнения упр. №117(а)
2. Выполнение заданий №№118,120
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение эпюра №4,5

#### План занятия №17

- 1.Тестирование по теме «Поверхности» и проверка выполнения упр. №117(б).

2. Выполнение заданий №№119,121.
3. Задание для самостоятельной работы

#### Лабораторное занятие №18

Построение разверток криволинейных поверхностей.(2часа)

Цель работы – приобретение навыков построения разверток криволинейных поверхностей.

#### План занятия №18

- 1.Опрос и проверка выполнения упр. №122
2. Выполнение заданий №№124,125
- 3.Задание для самостоятельной работы – выполнение задания №126.

### 2 семестр

#### Лабораторное занятие № 1

Перспектива точки, прямой и плоской фигуры.

Цель – закрепление теоретического материала по свойствам построения перспективы точки, прямой и плоскости:

- построения перспективы точек;
- построение перспективы прямых частного положения
- построение плоских фигур различного положения.

#### План занятия

1. Выполнение заданий в «Практикуме» № 15,16,17
2. Задание для самостоятельной работы – выполнение заданий № 18 – 20.

#### Лабораторное занятие №2

Построение перспективы методом архитекторов по 2-м фокусам.

Цель – закрепление теоретического материала по свойствам построения перспективы методом архитекторов по 2-м фокусам:

- выбор точки зрения;
- выбор угла зрения;
- задание картинной плоскости;
- построение перспективы по 2-м фокусам;

#### План занятия

1. Тестирование по теме «Перспектива точки, прямой и плоскости», проверка выполнения заданий № 8, 9, 11 – 21.
2. Выполнение задания № 34.
3. Задание для самостоятельной работы – выполнение задания № 35.

#### Лабораторное занятие № 3

Перспектива методом поднятого (опущенного) плана. (2 часа)

Цель – закрепление теоретического материала и приобретение навыков построения перспективы архитектурного объекта методом поднятого (опущенного) плана:

- перспектива опущенного плана;
- перспектива поднятого плана.

#### План занятия

1. Опрос и проверка выполнения заданий № 34, 35.
2. Выполнение заданий № 31, 32, 33.
3. Задания для самостоятельной работы – выполнение заданий № 34, 35.

#### Лабораторное занятие № 4

Перспектива методом координат и методом сетки.

Цель – закрепление теоретического материала по свойствам построения перспективы архитектурного объекта сложного очертания:

- построение объекта методом координат;
- построение объекта методом сетки.

#### План занятия

1. Тестирование по теме «Метод архитекторов» и проверка выполнения заданий № 31 – 35.
2. Выполнение заданий № 36, 38.
3. Задание для самостоятельной работы – выполнение заданий № 40, 41.

#### Лабораторное занятие № 5

Перспектива методом координат и методом сетки.

Цель – закрепление теоретического материала по свойствам построения перспективы архитектурного объекта сложного очертания:

- построение объекта методом координат;
- построение объекта методом сетки.

#### План занятия

4. Тестирование по теме «Метод архитекторов» и проверка выполнения заданий № 31 – 35.
5. Выполнение заданий № 36, 38.
6. Задание для самостоятельной работы – выполнение заданий № 40, 41.

#### Лабораторное занятие № 6

##### Перспектива интерьера.

Фронтальная перспектива интерьера. Цель – закрепление теоретического материала по способам построения фронтальной и угловой перспективы интерьера.

##### План занятия

1. Выполнение заданий №№37,39
2. Задание для самостоятельной работы – выполнение заданий на построение интерьера комнаты.

#### Лабораторное занятие №7,8

##### Построение теней в перспективе.

Цель – приобретение навыков построения теней в перспективе, при искусственном и солнечном освещении:

- построение теней при солнечном освещении;
- построение теней при искусственном освещении.

##### План занятия

1. Опрос и проверка выполнения заданий № 24, 25, 26.
2. Выполнение заданий № 36 – 42.
3. Задание для самостоятельной работы – выполнение Задания № 43.

### 3.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

#### 3.3.1 Руководство по изучению курса

##### **Точка. Прямая. Плоскость**

1. Изучив раздел, студент должен:

- знать способы изображения пространственных форм на плоскости, законы принадлежности точки и прямой, точки и плоскости, прямой и плоскости;
- уметь по комплексному чертежу реконструировать мысленно в пространстве геометрическую форму и определять положение пространственных форм относительно плоскостей проекций и друг друга;

- приобрести навыки построения проекций пространственных форм по их известному месторасположению в пространстве;

- знать обобщенный алгоритм и другие способы решения позиционных и метрических задач.

2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *проекция, октант, координаты, конкурирующие точки, прямые уровня, горизонталь, фронталь, профильная прямая, проецирующие прямые, следы прямой и плоскости, проекции прямого угла, частный случай пересечения, общий случай пересечения, алгоритм построения точки пересечения прямой и плоскости.*

3. При изучении раздела необходимо:

- изучить теоретический материал по конспекту лекций и учебной литературе;
- ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
- выполнить упражнения и задачи № 1-65 из разделов «Упражнения» и «Задания для самостоятельной работы» практикума;
- выполнить РГР №1 «Пересечение плоскостей». Варианты данных к заданиям, методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в учебно-методическом пособии Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии"

### **Способы преобразования ортогональных проекций и применение их к решению задач. Метрические задачи. Позиционные задачи.**

1. Изучив раздел, студент должен:

- знать способы преобразования комплексного чертежа;
- уметь преобразовывать комплексный чертеж для перехода от общих положений метрических объектов к частным для решения позиционных и метрических задач;
- приобрести навыки построения проекций геометрических образов при выполнении преобразований: на введенные дополнительные плоскости проекций, при вращении вокруг проецирующей оси и плоско-параллельном перемещении;
- знать обобщенный алгоритм и другие способы решения позиционных и метрических задач;
- уметь проводить анализ заданных поверхностей и выбирать наиболее рациональный метод и путь решения позиционных задач.

2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *дополнительная плоскость проекций, расстояние от точки до плоскости проекций, истинная величина прямой, истинная величина плоскости, проецирующая ось, дополнительная плос-*

*кость проекций.*

3. При изучении раздела необходимо:

- ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
- выполнить упражнения и задачи № 72-90 из разделов «Упражнения» и «Задания для самостоятельной работы» практикума.

### **Многогранники. Кривые линии и поверхности**

1. Изучив раздел, студент должен:

- знать виды многогранников, кривых линий и поверхностей;
- уметь изображать проекции многогранников, кривых линий и поверхностей на комплексном чертеже с учетом видимости;
- приобрести навыки построения проекций точек и линий, принадлежащих гранным и кривым поверхностям;

2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *линейчатые и нелинейчатые поверхности, поверхности вращения, плоскость, касательная к поверхности, частные случаи пересечения, характерные точки, точки видимости, соосные поверхности, вспомогательные секущие плоскости и сферы.*

3. При изучении раздела необходимо:

- изучить теоретический материал по конспекту лекций и учебной литературе;
- ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
- решить задачи № 91-101, 106-121 из разделов «Упражнения» и «Задания для самостоятельной работы» практикума;
- выполнить индивидуальные графические задания «Пересечение поверхности многогранника плоскостью», «Пересечение поверхности вращения плоскостью», «Взаимное пересечение многогранников», «Взаимное пересечение поверхностей вращения». Варианты данных к заданиям, методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в учебно-методическом пособии Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии".

### **Развертки поверхностей**

1. Изучив раздел, студент должен:

- знать способы построения разверток поверхностей;



- уметь проводить анализ заданной поверхности и выбирать соответствующий способ построения развертки;
  - приобрести навыки построения разверток различных поверхностей
2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *нормальное сечение, развертываемые поверхности, неразвертываемые поверхности, приближенная развертка, комбинированная поверхность.*
3. При изучении раздела необходимо:
- изучить теоретический материал по конспекту лекций и учебной литературе;
  - ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
  - решить задачи № 102-105, 122-126 из разделов «Задания для самостоятельной работы» в разделе «Практикума»;
  - закончить выполнение индивидуальных графических заданий «Пересечение поверхности многогранника плоскостью», «Пересечение поверхности вращения плоскостью». Варианты данных к заданиям, методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в учебно-методическом пособии Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии".

## 2 семестр

### **Перспектива точки, прямой, плоскости**

1. Изучив раздел, студент должен:
- знать принципы построения перспективы предмета; название и расположение элементов проецирующего аппарата; приемы построения перспективы точки, прямой и плоскости заданных на ортогональном чертеже.
  - уметь по перспективе и вторичной проекции образа представить его положение по отношению к плоскостям Н и К и строить перспективу прямых частного и общего положения, а так же плоских фигур, заданных на ортогональном чертеже.
2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *картинная плоскость, предметная плоскость, линия горизонта, точка схода параллельных прямых, точка зрения.*
3. При изучении раздела необходимо:
- изучить теоретический материал по конспекту лекций и учебной литературе;
  - ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
  - решить задачи из раздела «Задания для самостоятельной работы» практикума.

### **Методы построения перспективы**

1. Изучив раздел, студент должен:

- знать сущность и случаи применения различных методов построения перспективы (метод архитекторов, радиальный метод, метод координат, метод сетки); основные этапы построения перспективы;
  - уметь выбирать положение картины при применении различных методов;
- строить перспективу одноэтажного жилого дома по заданному плану и фасаду.

2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *предельная точка прямой, оптимальный угол зрения, дистанционная точка, масштабы высот, глубин, широт.*

3. При изучении раздела необходимо:

- изучить теоретический материал по конспекту лекций и учебной литературе;
- ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
- решить задачи из раздела «Задания для самостоятельной работы» практикума;
- выполнить графические задания РГР №1, РГР №2.

### **Перспектива интерьера**

1. Изучив раздел, студент должен:

- иметь представление о фронтальной и угловой перспективе;
- уметь выполнять построения фронтальной и угловой перспективы интерьера комнаты;

2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *дробная дистанционная точка, перспективная масштабная шкала.*

3. При изучении раздела необходимо:

- изучить теоретический материал по конспекту лекций и учебной литературе;
- ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
- решить задачи из раздела «Задания для самостоятельной работы» практикума;
- выполнить графические задания РГР №3, РГР №4.

### **Тени в ортогональных проекциях, аксонометрии и перспективе**

1. Изучив раздел, студент должен:

- знать типы источников освещения; условия необходимые для построения падающей тени при солнечном освещении, при точечном освещении.
  - уметь определять границы собственной тени на цилиндре, призме, конусе, пирамиде;
- выполнять построения теней при солнечном и точечном источниках освещения.

2. Изучая раздел необходимо акцентировать внимание на следующих понятиях: *собственная тень, падающая тень, контур собственной тени, солнечное освещение, точечное освещение.*

3. При изучении раздела необходимо:

- изучить теоретический материал по конспекту лекций и учебной литературе;
- ответить письменно на вопросы из раздела «Вопросы по теме» практикума;
- решить задачи из раздела «Задания для самостоятельной работы» практикума;
- выполнить графические задания РГР №5.

### 3.3.2 Вопросы для самостоятельной работы

Вопросы для самоконтроля по курсу начертательной геометрии изложены в практикуме "Начертательная геометрия" в разделе "Вопросы по теме" и рабочей тетради «Линейная перспектива». Вопросы распределены по темам в соответствии с порядком изложения дисциплины на лекциях и в учебной литературе. Ответы на вопросы выполняются письменно.

### 3.3.3 Методические указания по выполнению расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы выполняются в часы, отведенные на самостоятельную работу студентов.

#### 1 семестр

##### по разделу «Начертательная геометрия»

РГР №1 . Пересечение двух плоскостей. (формат А – 3)

РГР № 2. Пересечение многогранника плоскостью. (формат А – 3)

РГР № 3. Пересечение поверхности вращения плоскостью.

(формат А – 3)

РГР №4. Взаимное пересечение многогранников. (формат А – 4)

РГР № 5. Взаимное пересечение поверхностей вращения.

(формат А – 4)

#### 2 семестр

##### по разделу «Основы перспективы и теории теней»

РГР №1 «Построение перспективы простых форм методом архитекторов». (формат А – 3)

РГР №2 «Построение перспективы методом поднятого (опущенного) плана». (формат А – 3)

РГР №3 «Построение перспективы методом сетки». (формат А – 3)

РГР №4 «Построение перспективы интерьера». (формат А – 3)

РГР №5 «Построение перспективы реального объекта». (формат А – 3)

Варианты исходных данных, методические указания по выполнению и примеры выполнения работ представлены в учебно-методическом пособии Г.В. Виноградова, А.С. Молчанов, А.В. Станийчук, Е.А. Гаврилюк "Индивидуальные задания для самостоятельной работы по начертательной геометрии" и Г.В.Виноградова, Е.А.Гаврилюк, С.С.Богомоллова «Тени. Правила построения».

### 3.3.4 Образовательные технологии

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1.	Лекции	Проблемная, интерактивная форма (18 часов)
2.	Лабораторные занятия	Деловая игра, кейс-технология, тренинг, защита лабораторной работы.

На лабораторных занятиях при решении задач студенты знакомятся с конкретной проблемой, воспроизводят и анализируют ход ее решения, высказывают свои суждения. Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, выполнение индивидуальных графических задач, подготовку к контрольной работе и зачету.

### 3.3.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Учебные плакаты по темам курса.
2. Макеты по отдельным темам курса.
3. Альбом образцов решения типовых задач по курсу.
4. Комплекты заданий для контрольных работ.
5. Карты письменного тестирования по темам для текущего и остаточного контроля знаний.
6. Комплект презентаций и иллюстраций по курсу для демонстрации на мультимедийном оборудовании.
7. Видеопроектор, экран настенный, компьютер.

## 4 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1 Тесты по разделу «Основы начертательной геометрии» для текущей проверки знаний

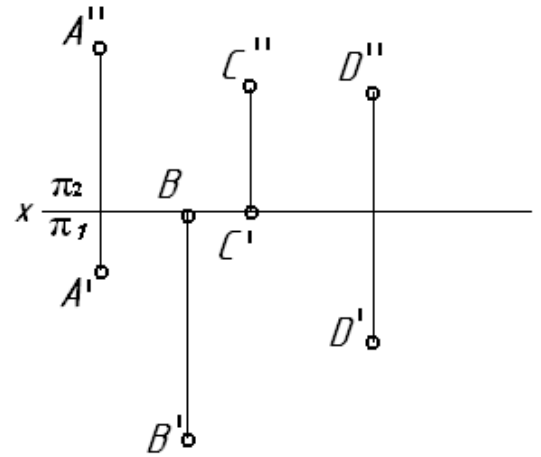
#### **Проецирование точки и прямой линии.**

1. Плоскость проекций  $\pi_2$  называется:

- 1) Дополнительная;
- 2) Горизонтальная;
- 3) Фронтальная;
- 4) Профильная.

2. Выше других расположена точка:

- 1) A (15, 0, 40);
- 2) B (20, 10, 30);
- 3) C (25, 20, 25);
- 4) D (40, 10, 0).



3. В горизонтальной плоскости проекций лежит точка:

- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

4. Наиболее удалена от фронтальной плоскости проекции точка:

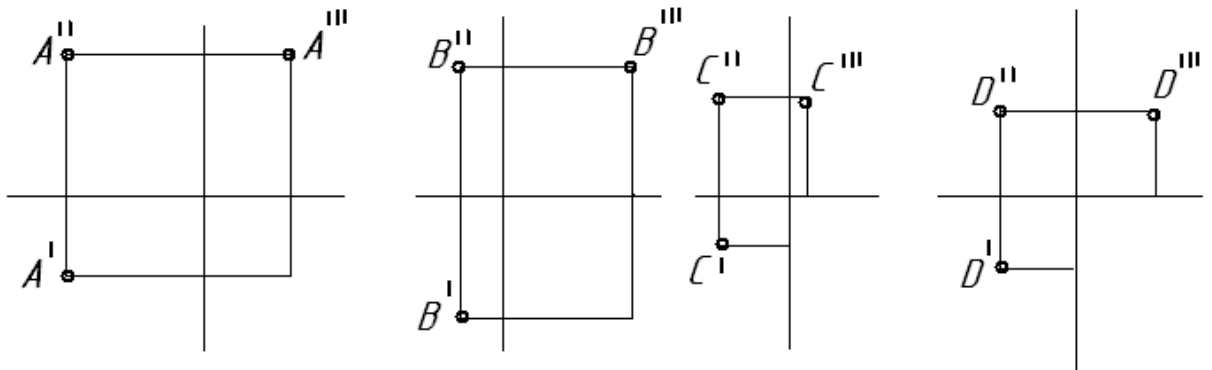
- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

5. Равна нулю ордината точки:

- 1) A; 2) B; 3) C; 4) D.

6. Профильная проекция построена неверно для точки:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

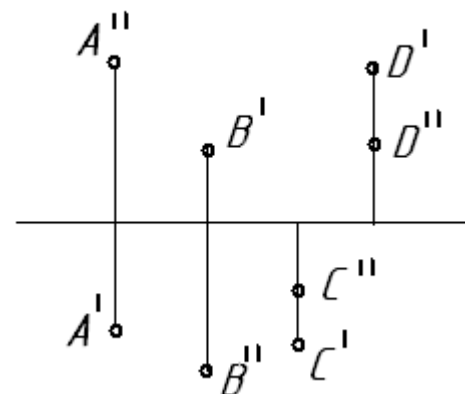


7. Точку, лежащую в профильной плоскости проекций определяют координаты:

- 1) X и Y; 2) Y и Z; 3) X и Z; 4) X, Y и Z.

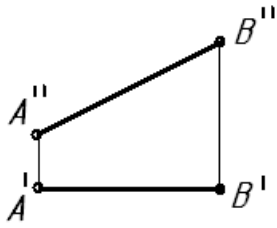
8. Ось ординат совпадает с осью проекций:

- 1)  $\pi_1$
- $\pi_2$
- 3)  $\pi_1$
- $\pi_4$
- 4)  $\pi_1$

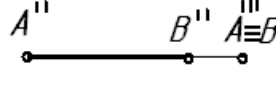




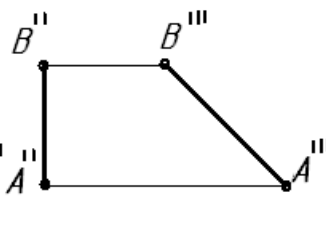
1)



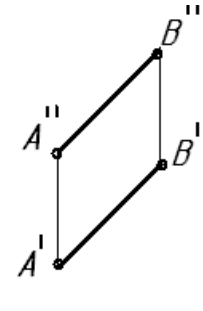
2)



3)

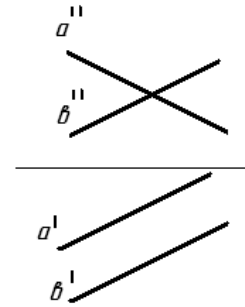


4)



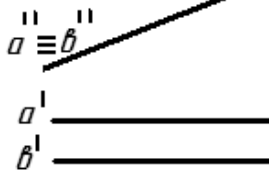
15. Прямые  $a$  и  $b$  в пространстве:

- 1) пересекаются;
- 2) параллельны;
- 3) скрещиваются.

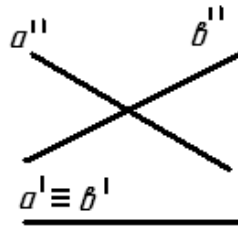


16. Проекции пересекающихся прямых заданы на чертеже:

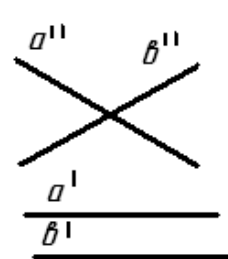
1)



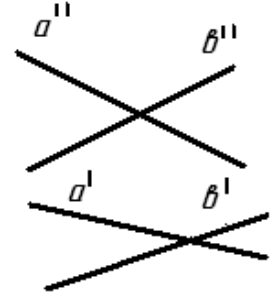
2)



3)



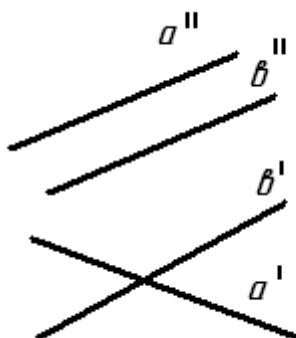
4)



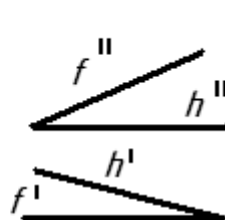
### Проецирование плоскости.

1. Плоскость задана двумя прямыми на чертеже:

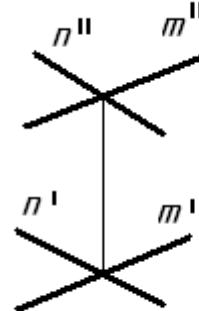
1)



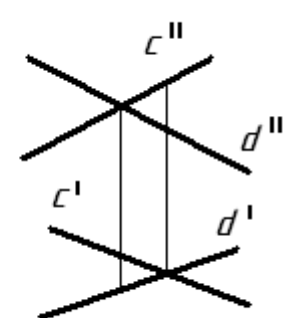
2)



3)



4)



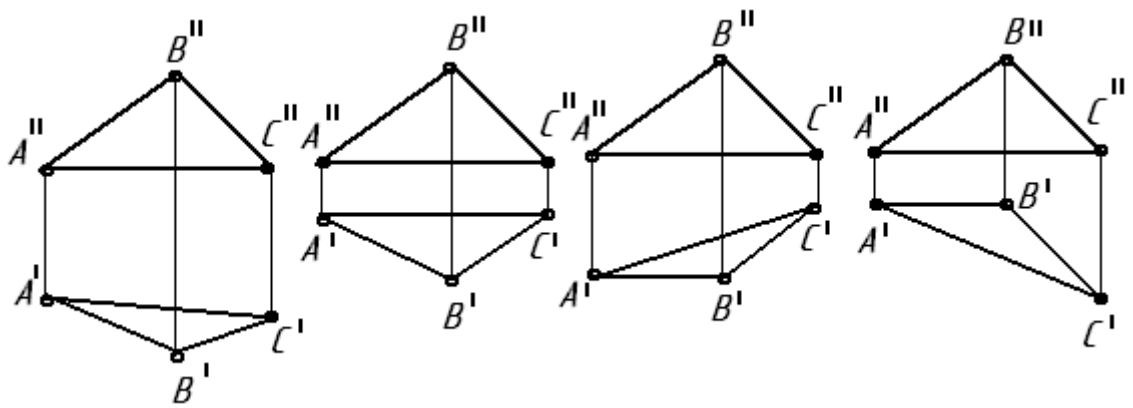
2. Плоскость треугольника ABC занимает частное положение на чертеже:

1)

2)

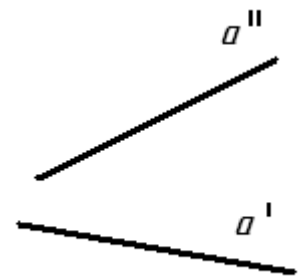
3)

4)



3. Через прямую  $a$  нельзя провести плоскость:

- 1) Общего положения;
- 2) проецирующую;
- 3) уровня.

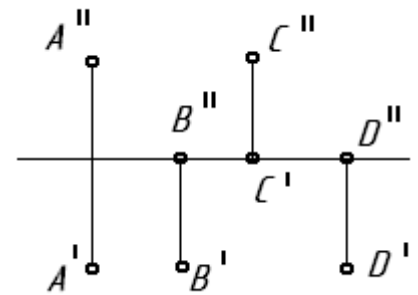


4. Точки  $A, B, C$  и  $D$  принадлежат одной плоскости:

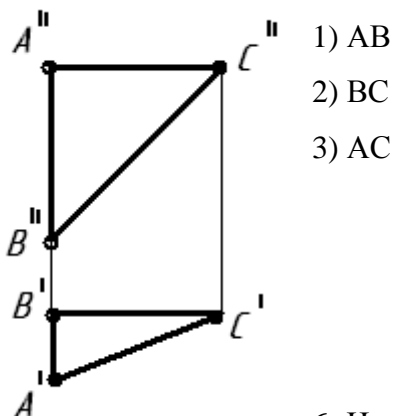
- 1) да.; 2) нет.

5. Можно задать точками  $A, B$  и  $D$ :

- 1) профильную плоскость уровня;
- 2) фронтально-проецирующую;
- 3) общего положения;
- 4) фронтальную плоскость уровня.



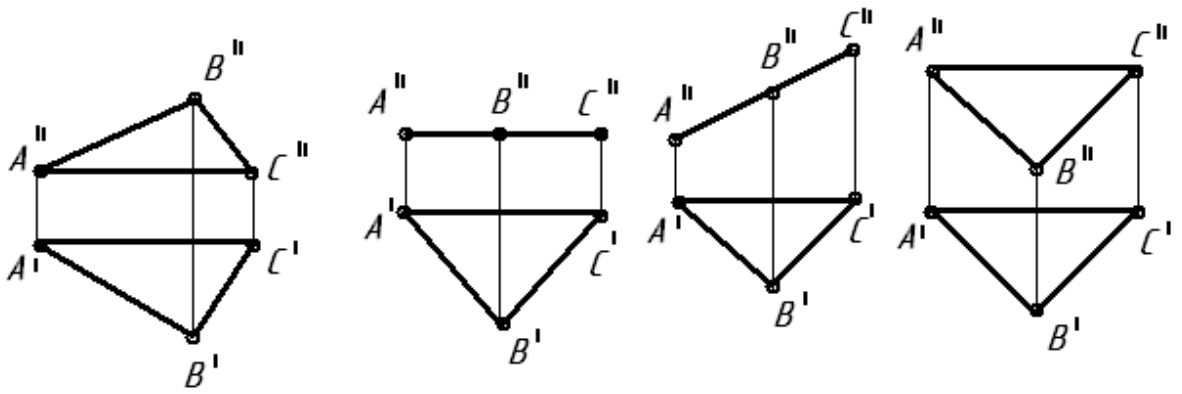
5. Фронталью является сторона треугольника  $ABC$ :



6. Изображение треугольника  $ABC$  в натуральную величину имеется на чертеже:

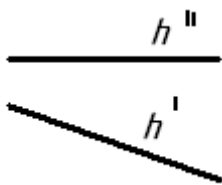
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)





### Комплексное преобразование чертежа.

1. Как нужно расположить новую плоскость проекций  $\pi_4$ , чтобы прямая  $h$  заняла в новой системе плоскостей проецирующее положение:



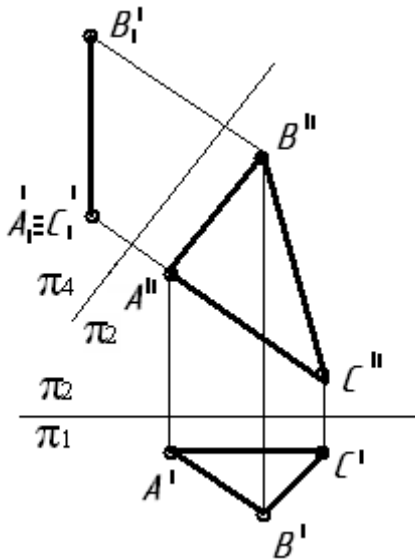
1)  $\pi_4 \perp \pi_2$ ;

2)  $\pi_4 \perp \pi_1$ ;

3)  $\pi_4 \parallel \pi_2$ ;

4)  $\pi_4 \perp \pi_3$ .

2. При построении проекции  $\Delta ABC$  в виде отрезка прямой линии заменена на  $\pi_4$  плоскость проекций:



1)  $\pi_3$ ; 2)  $\pi_2$ ; 3)  $\pi_1$

3. Направление новой оси проекций при построении вы-

брано:  $A_1 B_1 C_1$ .

1)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \parallel A''B''$

2)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \perp A''B''$

3)  $\frac{\pi_4}{\pi_2} \parallel B_1 C_1$

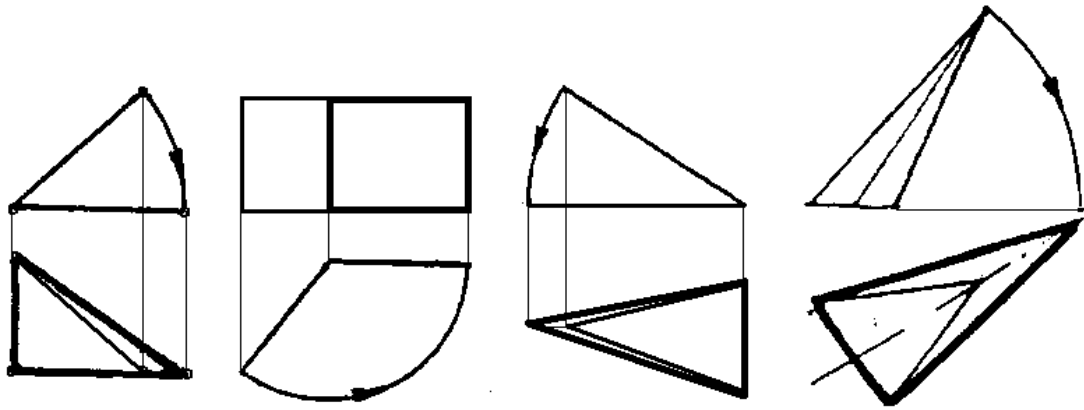
4. Натуральная величина плоской фигуры ошибочно определена (более толстыми линиями) способом вращения на чертеже:

1)

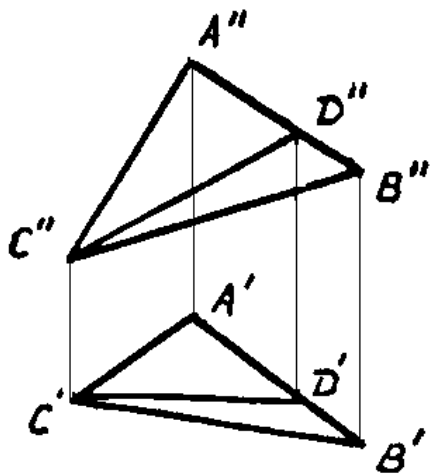
2)

3)

4)

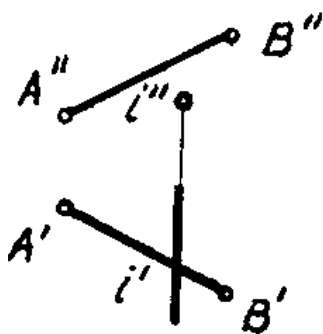


5. Чтобы плоскость  $\Delta ABC$  преобразовалась в горизонтально-проецирующую, следует переместить в проецирующее положение прямую:



- 1) CD;
- 2) AB;
- 3) BC;
- 4) AC.

6. Фронтальная проекция отрезка AB при вращении его вокруг фронтально-проецирующей оси  $i$  изменяется:

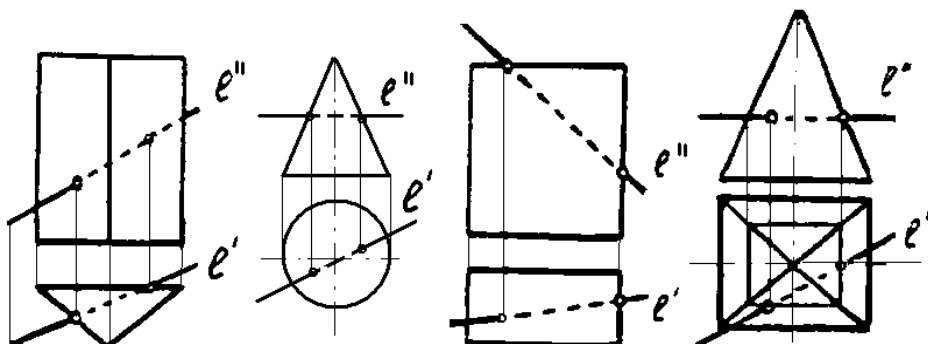


- 1) От  $A''B''$  до  $A''B''$  истинной величины AB;
- 2) Не изменяется;
- 3) От  $A''B''$  до точки.

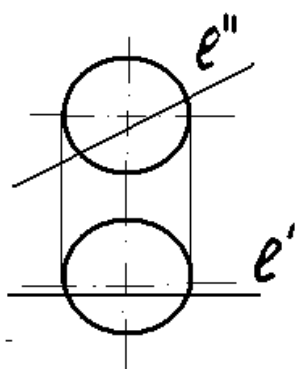
### Проецирование поверхностей.

1. Точки пересечения прямой  $l$  с поверхностью неправильно найдены на чертеже:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)



2. Линию пересечения фронтальной прямой с поверхностью сферы решают с помощью секущей плоскости:

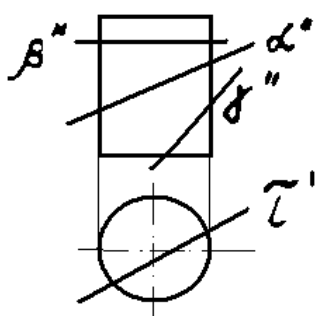


- 1) Общего положения;
- 2) Горизонтальной;
- 3) Фронтальной;
- 4) Профильной.

3. При пересечении трех боковых ребер и основания четырехугольной пирамиды плоскостью получается фигура:

- 1) треугольник;
- 2) пятиугольник;
- 3) шестиугольник;
- 4) четырехугольник.

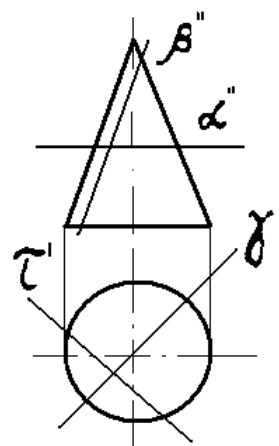
4. При пересечении цилиндра плоскостью ... образуется эллипс:



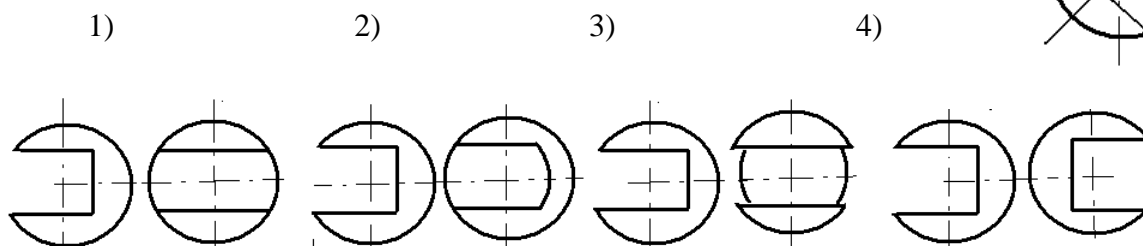
- 1)  $\alpha$ ;
- 2)  $\beta$ ;
- 3)  $\gamma$ ;
- 4)  $\tau$ .

5. По гиперболе поверхность вращения пересекает плоскость:

- 1)  $\alpha$ ;
- 2)  $\beta$ ;
- 3)  $\gamma$ ;
- 4)  $\tau$ .



6. Профильная проекция шара с вырезом правильно выполнена на чертеже:



4.2 Тесты по разделу «Основы перспективы и теории теней» для текущей проверки знаний

**Перспектива точки, прямой, плоскости**

1. Плоскость проекции Н:

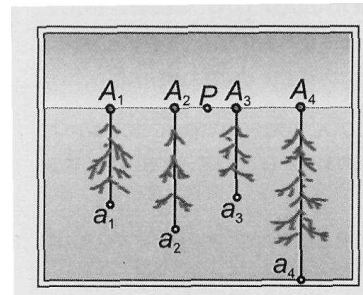
1. Предметная;
2. Картинная;
3. Плоскость горизонта.

2. Точка Р является:

1. Главной точкой;
2. Точкой зрения.

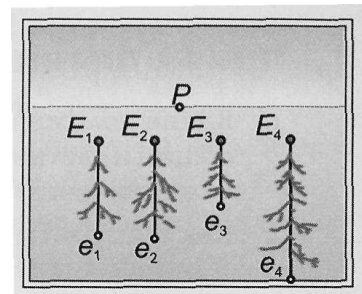
3. Линия  $P_{po}$  называется:

1. Главный луч зрения;
2. Линия горизонта;
3. Главная линия картины.



4. Самая длинная точка картины:

- 1)  $A_1$ .
- 2)  $A_2$ .
- 3)  $A_3$ .
- 4)  $A_4$ .

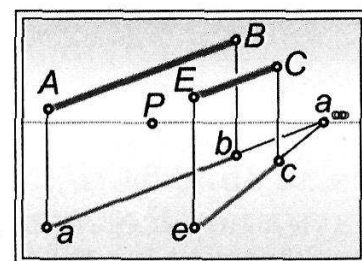


5. Самая дальняя точка картины:

- 1)  $E_1$ .
- 2)  $E_2$ .
- 3)  $E_3$ .
- 4)  $E_4$ .

6. Прямая АВ и ЕС:

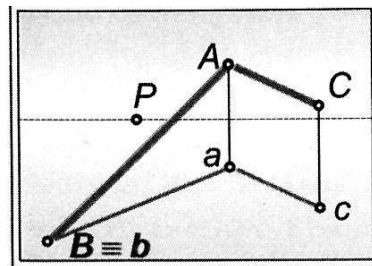
- 1) Параллельные;



- 2) Скрещивающиеся;
- 3) Пересекающиеся;

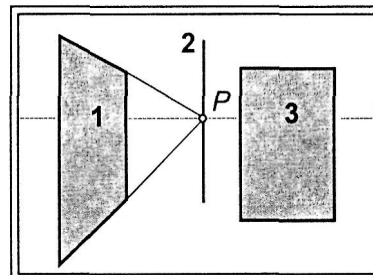
7. Прямая АВ и АС:

- 1) Параллельные;
- 2) Скрещивающиеся;
- 3) Пересекающиеся;



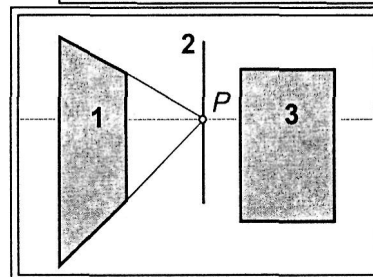
9. Плоскость задана прямоугольником:

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.



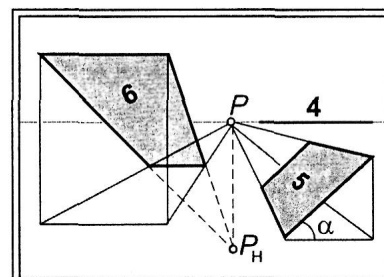
10. Плоскость 3.

- 1) // - картине;
- 2)  $\perp$  - картине;
- 3) Под углом картин.



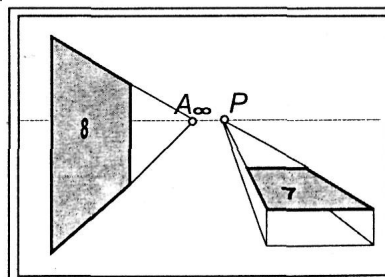
11. Плоскость 6.

- 1) // - картине;
- 2)  $\perp$  - картине;
- 3) Под углом картин.



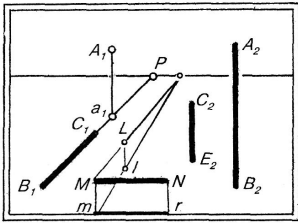
12. Следы плоскости 8.

- 1)  $\perp$  - картине;
- 2) // - картине;
- 3) Под углом картин.

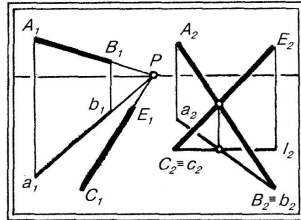


13. Способы задания плоскости на картине:

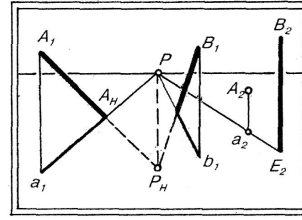
- 1) // - прямые;
- 2) Следами;
- 3) Плоской фигурой;
- 4) Прямой и точкой



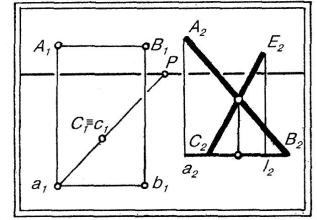
A.



B.



C.

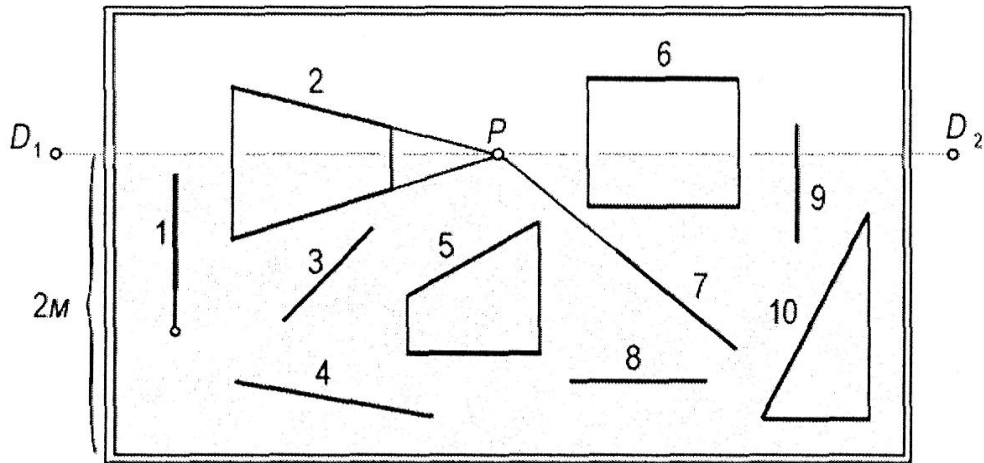


D.

### Перспективный масштаб.

1. На картинной плоскости отрезок 2:
  - 1) // - картинной плоскости;
  - 2)  $\perp$  - картинной плоскости;
  - 2)  $\exists$  - картинной плоскости.
2. На картинной плоскости отрезок 6:
  - 1) // - картинной плоскости;
  - 2)  $\perp$  - картинной плоскости;
  - 2)  $\exists$  - картинной плоскости.
3. На картинной плоскости отрезок 9:
  - 1) // - картинной плоскости;
  - 2)  $\perp$  - картинной плоскости;
  - 2)  $\exists$  - картинной плоскости.
4. На картинной плоскости отрезок 5:
  - 1) // - картинной плоскости;
  - 2)  $\perp$  - картинной плоскости;
  - 2)  $\exists$  - картинной плоскости.
5. На картинной плоскости отрезок 8:
  - 1) // - картинной плоскости;
  - 2)  $\perp$  - картинной плоскости;

2) Э - картинной плоскости.



**Перспектива способом архитекторов**

1. Способ, применяемый в перспективе для построения архитектурного объекта по плану и фасаду:
  - 1). Способ сетки;
  - 2). Способ опущенного плана;
  - 3). Способ архитекторов.
  
2. Положение картинной плоскости относительно заданного плана:
  - 1). Параллельно плану;
  - 2). Перпендикулярно плану;
  - 3). Под углом.
  
3. Оптимальный угол зрения:
  - 1). 28 – 30;
  - 2). 30 – 40;
  - 3). 40 - 60.
  
4. Сущность способа архитекторов заключается в:
  - 1). Построении перспективных точек и линий, взятых с плана и с фасада;
  - 2). Построении перспективы сетки, состоящей из квадратов.
  
5. Метод архитекторов применяется:
  - 1). Для построения интерьера;
  - 2). Перспективы предметов;

- 3). Перспективы экстерьеров.
- 
6. Предельная точка схода лучей находится на:
    - 1). Линии горизонта;
    - 2). На основании картины;
    - 3). Выше линии горизонта.

### **Перспектива интерьера**

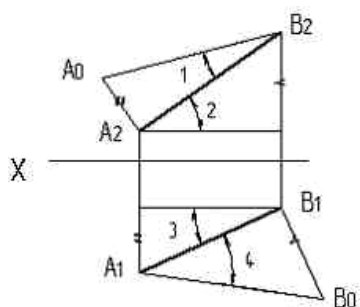
1. Виды изображения перспективы комнаты:
  - 1). Фронтальная;
  - 2). Профильная;
  - 3). Угловая.
  
2. Интерьер – это замкнутое пространство:
  - 1). Внутри здания;
  - 2). Снаружи здания.
  
3. Очертание окружности в перспективе:
  - 1). Эллипс;
  - 2). Окружность.
  
4. При фронтальной перспективе интерьера, на плане, картинная плоскость проходит:
  - 1). Через ближнюю к зрителю стену;
  - 2). Через дальнюю стену.
  - 3). Через боковую стену.
  
5. Для определения масштаба глубин используют:
  - 1). Предельную точку F;
  - 2). Главную точку картины P;
  - 3). Дистанционные точки D1 и D2.
  
6. Для определения высотных точек используют:
  - 1). Основание картинной плоскости;



- 2). Линию горизонта;
- 3). Боковую стену.

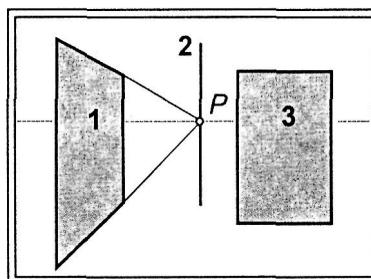
#### 4.3 Тесты для проверки остаточных знаний студентов

1. Натуральная величина угла наклона АВ к П1 указана на рисунке цифрой... Варианты ответа: 3 2 4 1



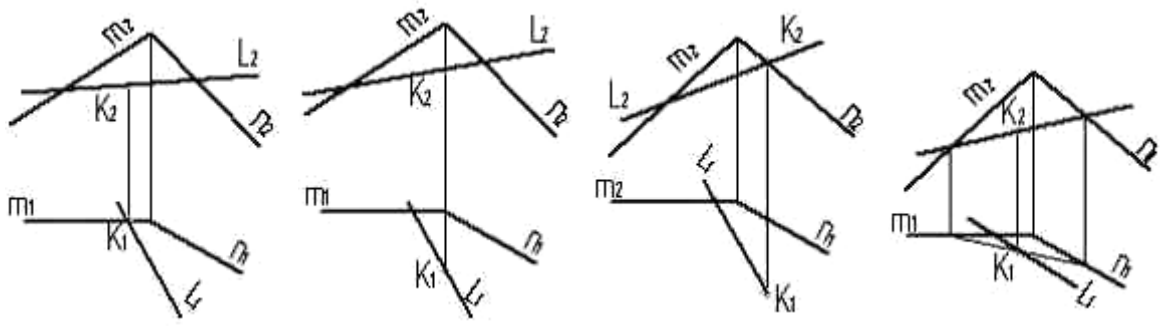
2. Плоскость 3.

- 1) // - картине;
- 2)  $\perp$  - картине;
- 3) Под углом картин.



3. Точка пересечения прямой с плоскостью правильно определена на рисунке...

Варианты ответа:



4. Не является циклической поверхностью ... .

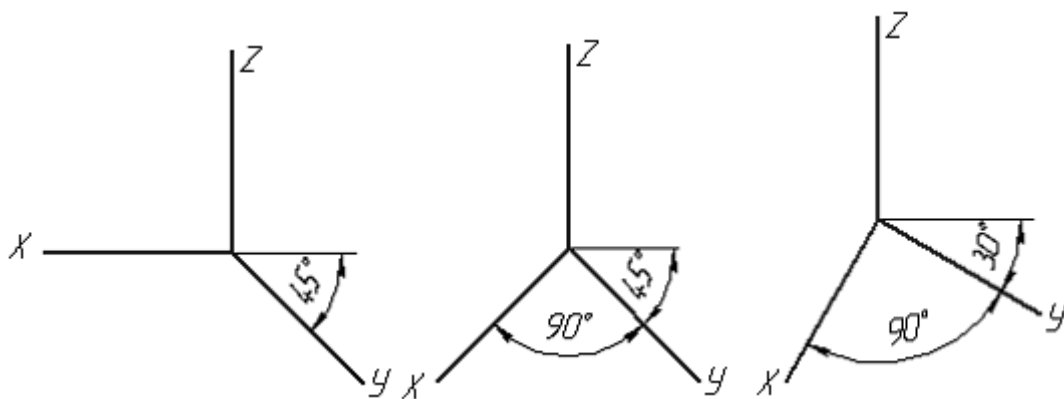
- Варианты ответа:
- конус
  - цилиндр
  - винтовая поверхность
  - сфера

5. Положение точки на чертеже однозначно определяется как минимум . . . проекциями.

- Варианты ответа:
- пятью
  - двумя
  - тремя
  - четырьмя

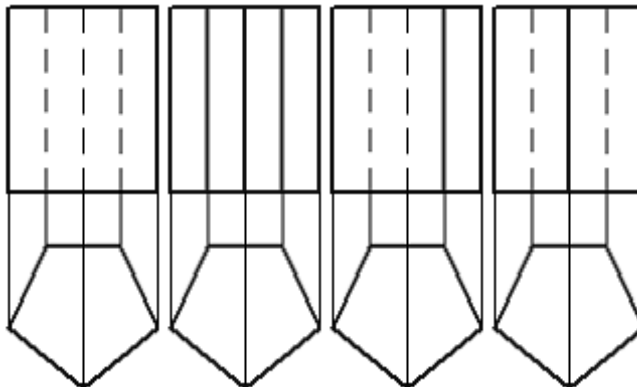
6. Оси стандартной косоугольной диметрии изображены на рисунке...

Варианты ответа:



7. Видимость ребер призмы верно изображена на рисунке...

Варианты ответа:



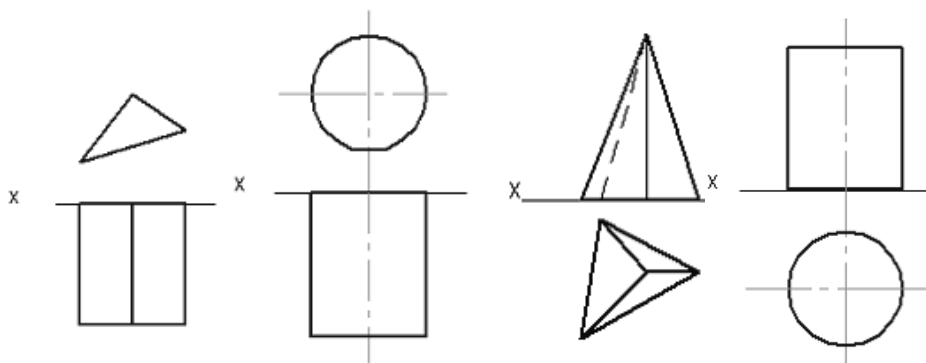
8. В параллельных проекциях отрезок прямой линии проецируется без искажения...

- Варианты ответа:
- в любом случае
  - если он параллелен плоскости проекций
  - если находится под углом  $45^\circ$  к плоскости проекций
  - если он перпендикулярен плоскости проекций

9. На развертке цилиндра винтовая линия постоянного шага будет иметь вид:

- Варианты ответа:
- эллипса
  - прямой линии
  - дуги окружности
  - параболы

10. Фронтально проецирующими являются фигуры, изображенные на рисунках...



Варианты ответа:  
та: 1 и 4

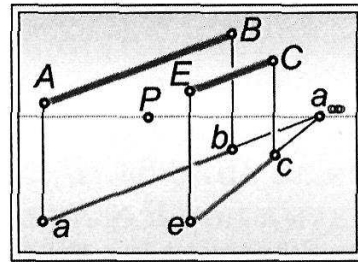
**1 и 2**

1 и 3

3 и 4

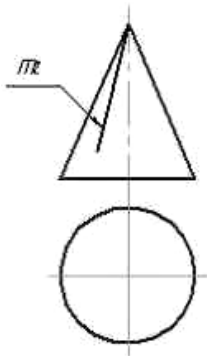
11. Прямая АВ и ЕС:

- 1) Параллельные;
- 2) Скрещивающиеся;
- 3) Пересекающиеся;



12. Линия  $m$ , принадлежащая поверхности ко-  
развертке  
будет иметь вид ... .

нуса, на



Варианты ответа: эллипса

отрезка прямой

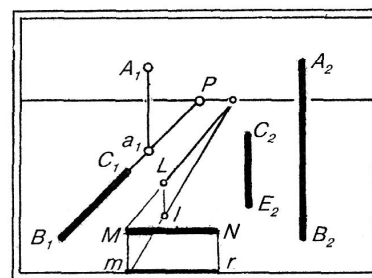
ломаной линии

дуги окружности

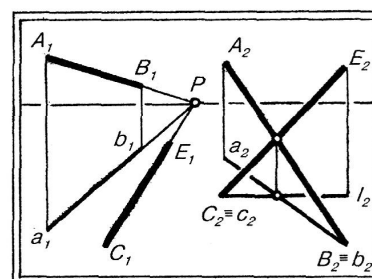
13. Способы задания плоскости на картине:

- 1) // - прямые;
- 2) Следами;
- 3) Плоской фигурой;
- 4) Прямой и точкой.

A.

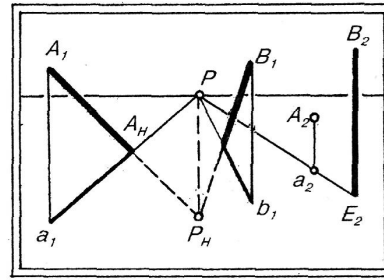


B.



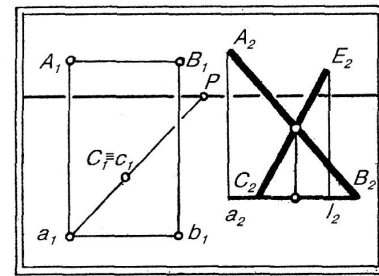
A.

C.



B.

D.



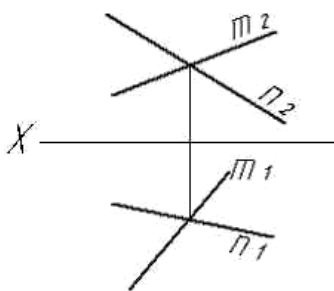
14. Нестандартным является масштаб...

- Варианты ответа:
- 4:1
  - 3:1
  - 5:1
  - 2,5:1
  - 1:4

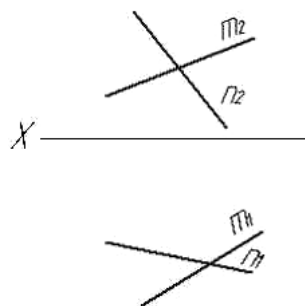
15. Неверное задание чертежа плоскости представлено на рисунках...

Варианты ответа:

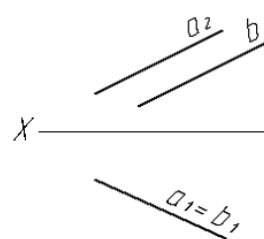
1)



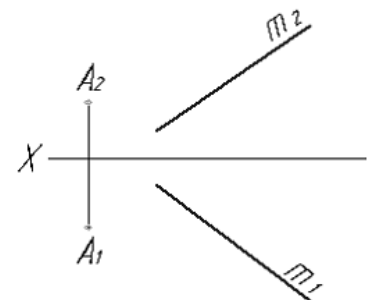
2)



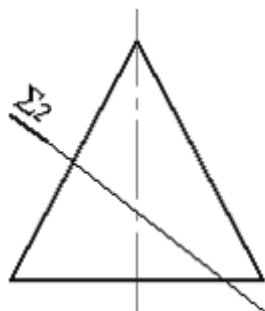
3)



4)



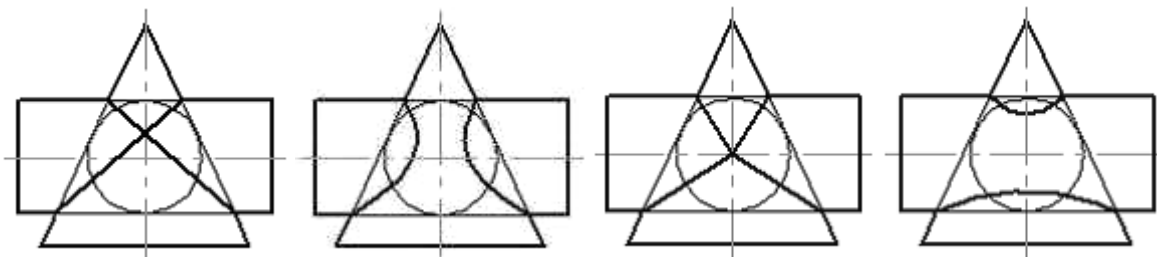
16. При пересечении конуса плоскостью получится ... .



- Варианты ответа: парабола  
эллипс  
прямая  
гипербола

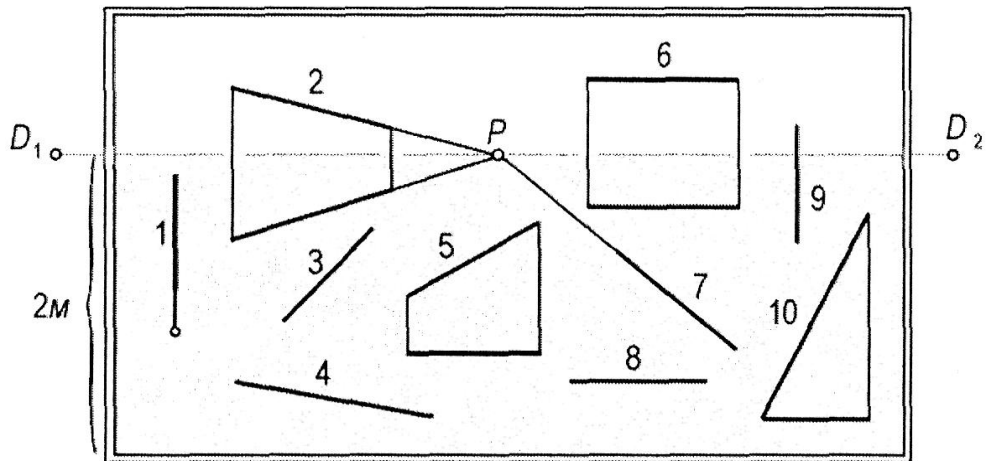
17. Правильное решение задачи по определению линии пересечения поверхностей цилиндра и конуса показано на рисунке...

Варианты ответа:



18. На картинной плоскости отрезок 2:

- 1) // - картинной плоскости;
- 2)  $\perp$  - картинной плоскости;
- 2)  $\exists$  - картинной плоскости.



19. Видимыми являются точки...

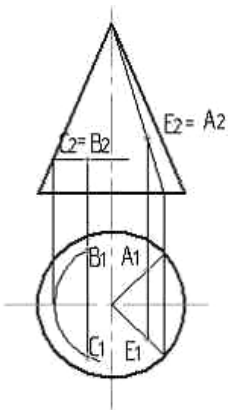
Варианты ответа:

А и С

А и В

Е и С

С и В

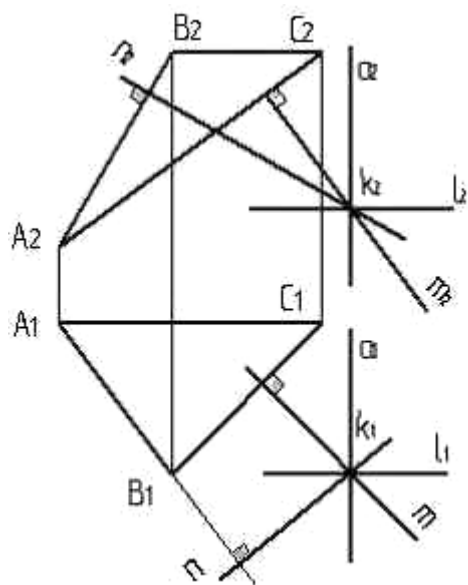


20. Виды изображения перспективы комнаты:

- 1). Фронтальная;
- 2). Профильная;
- 3). Угловая.

21. Плоскость, проходящая через точку  $k$  и перпендикулярная плоскости треугольника  $ABC$ ,

должна обязательно содержать прямую...



Варианты ответа: 1

- n
- m
- a

22. В качестве осей вращения при использовании способов преобразования чертежа используют прямые...

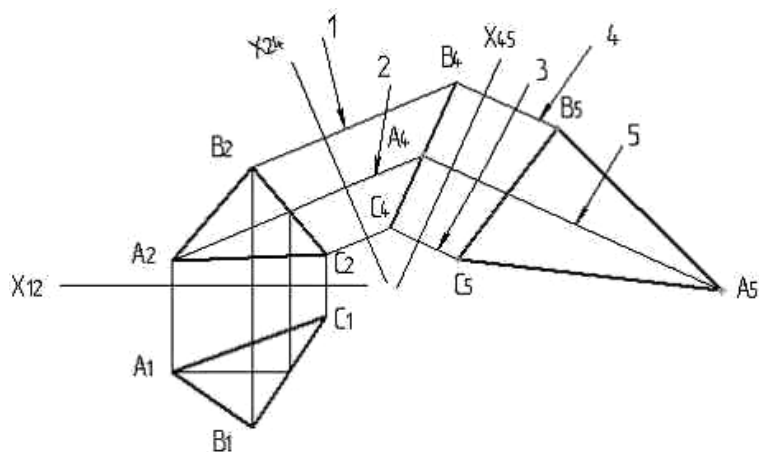
Варианты ответа:

- расположенные под углом  $45^\circ$  к плоскостям проекций
- **параллельные и перпендикулярные плоскостям проекций**
- расположенные произвольно  
являющиеся линиями наибольшего наклона плоскости

23. При решении задачи неверно отложенное расстояние указано цифрой...

Варианты ответа: 5

- 3
- 1
- 2
- 4

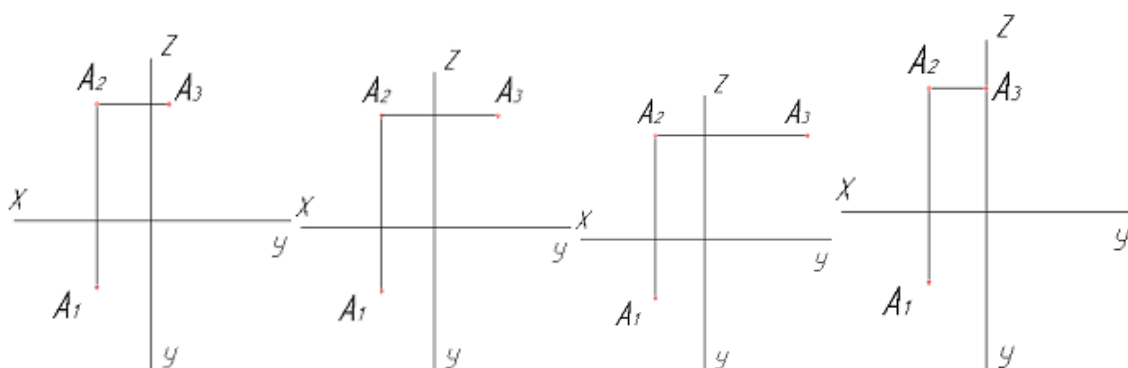


24. Чертеж точки в трех проекциях изображен на рисунке...

Варианты ответа:



- 1)                      2)                      3)                      4)



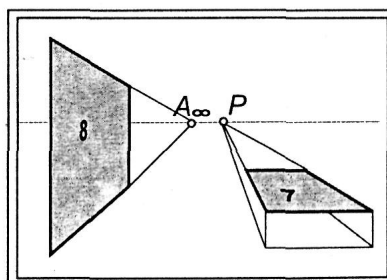
25. Для построения развертки всех многогранных поверхностей используют способ ...

Варианты ответа:

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| 1) триангуляции | 2) конусов             |
| 3) цилиндров    | 4) нормального сечения |

26. Следы плоскости 8.

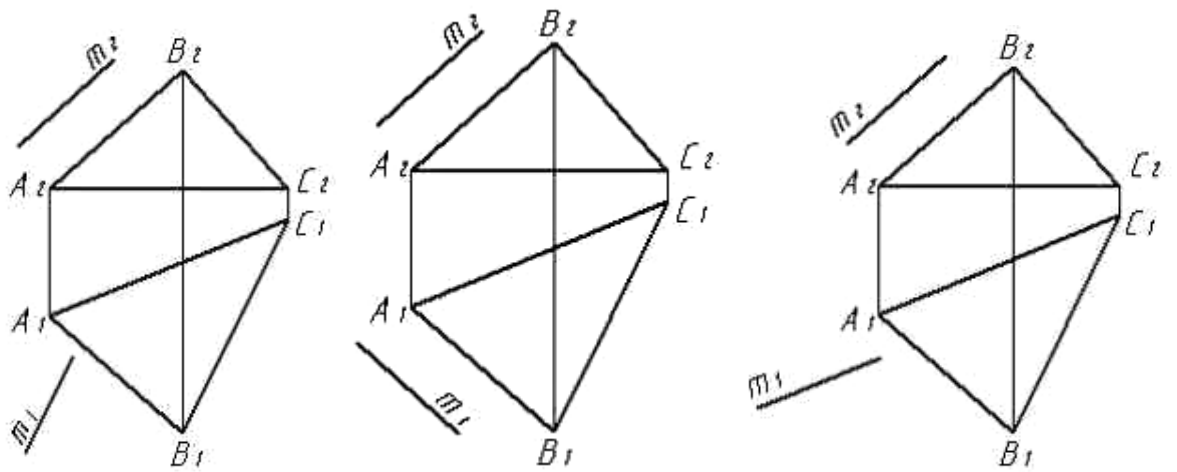
- 1)  $\perp$  - картине;  
 2)  $\parallel$  - картине;  
 3) Под углом картин.



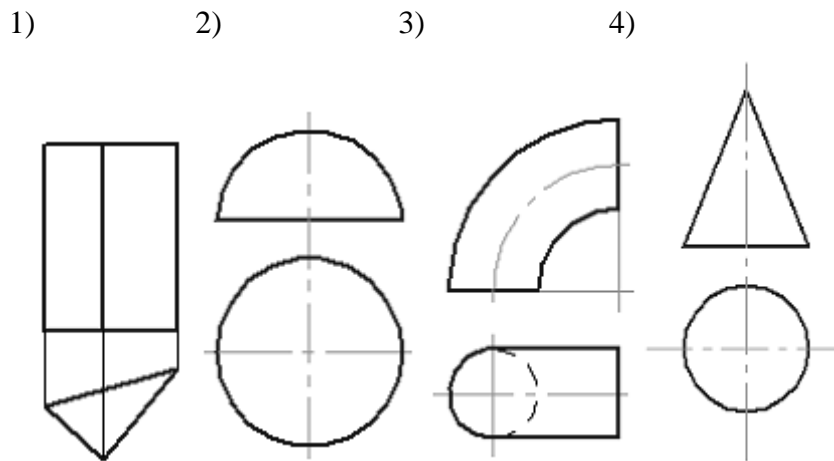
27. Укажите рисунок, на котором прямая  $m$  параллельна плоскости, заданной треугольником  $ABC$ .

Варианты ответа:

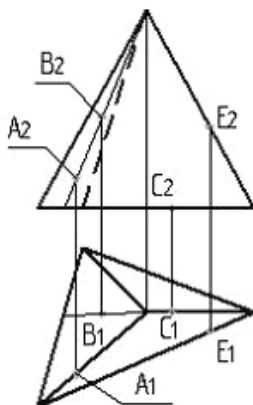
- 1)                      2)                      3)



28. Чертеж тора дан на рисунке...



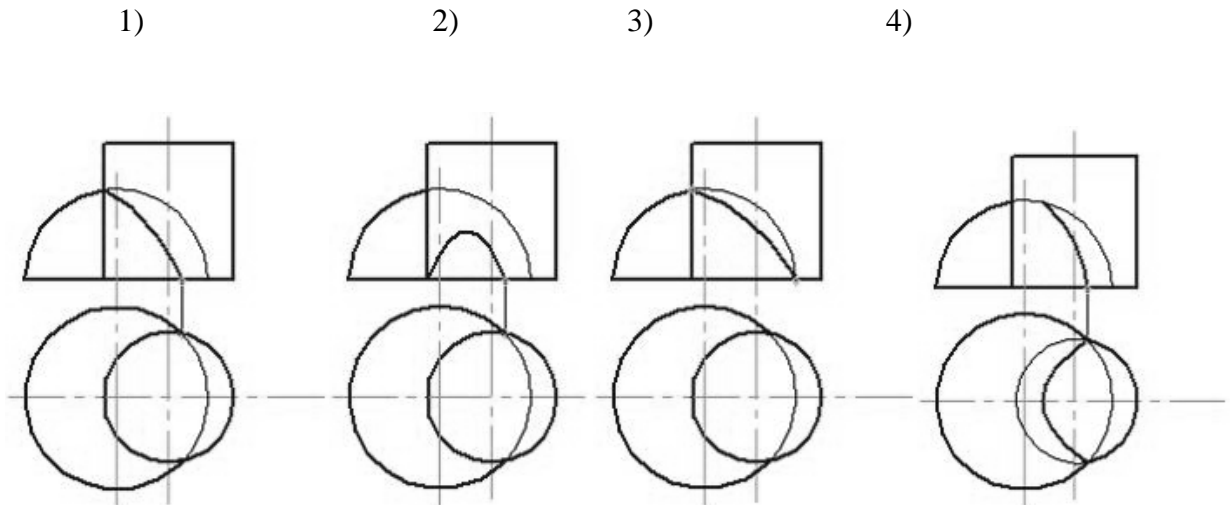
29. Поверхности пирамиды принадлежит точка...



Варианты ответов:

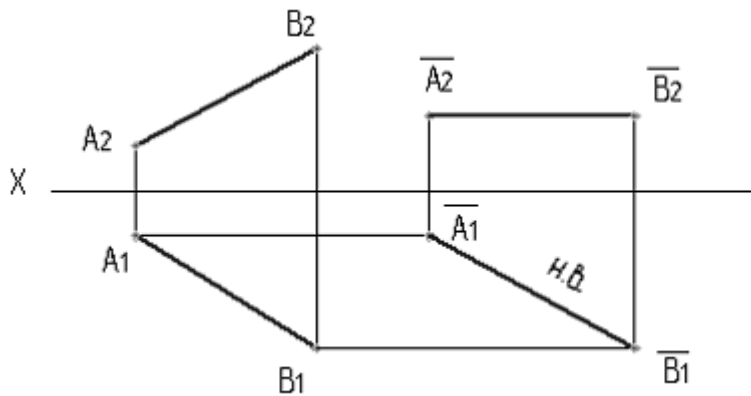
- 1) E
- 2) A
- 3) B
- 4) C

30. Правильное решение задачи по определению линии пересечения поверхностей цилиндра и шара показано на рисунке...



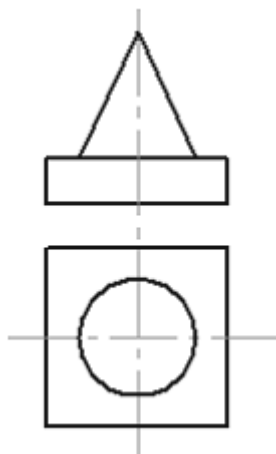
31. На данном чертеже

натуральная величина отрезка прямой определена способом...



- 1) плоско-параллельного перемещения
- 2) замены плоскостей проекций
- 3) вращением вокруг линии уровня
- 4) вращения вокруг проецирующей прямой

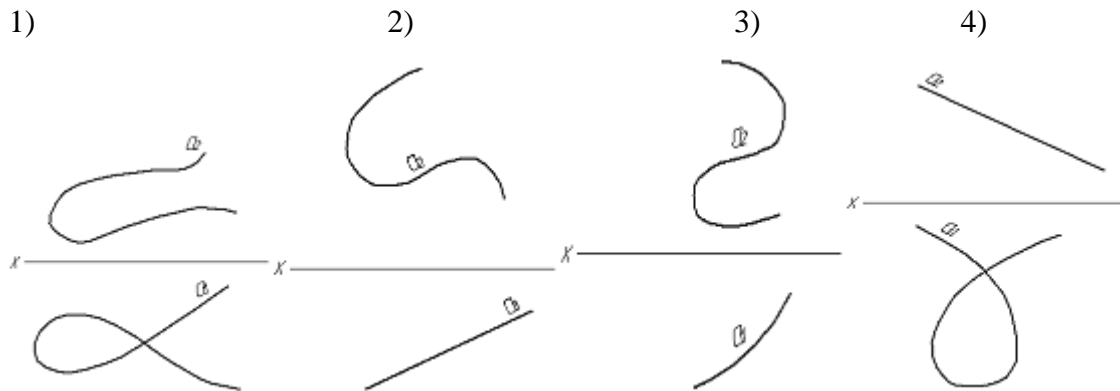
32. На рисунке изображена композиция из следующих геометрических фигур...



- 1) конуса и цилиндра
- 2) пирамиды и цилиндра

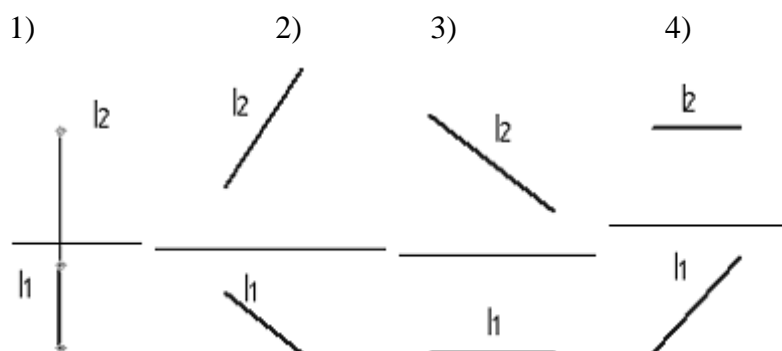
- 3) конуса и призмы
- 4) пирамиды и призмы

33. Плоскими являются кривые линии, изображенные на рисунках ... и ... .



- 1) 1 и 2
- 2) 3 и 4
- 3) 2 и 3
- 4) 2 и 4

34. Горизонтальная прямая уровня изображена на рисунке...



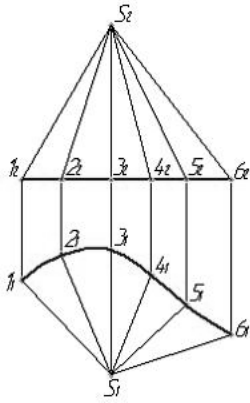
35. Проецирование называют центральным, если...

- 1) проецирующие лучи параллельны между собой и не перпендикулярны по отношению к плоскости проекций
- 2) проецирующие лучи параллельны между собой и расположены под углом  $45^\circ$  по отношению к плоскости проекций

3) проецирующие лучи проходят через одну точку

4) проецирующие лучи перпендикулярны по отношению к плоскости проекций

36. Изображенную на чертеже поверхность называют ... .



1) циклической

2) цилиндрической

3) конической

4) торсовой

4.4 Критерии оценки тестов.....

Оценка	правильных ответов	% правильных ответов
Отлично	36 - 31	100 – 86
Хорошо	30 - 25	86 – 71
Удовлетворительно	24 - 18	70 – 50
Неудовлетворительно	менее 18	менее 50

## 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы начертательной геометрии

Семестр	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Лаб. работы № занятия	Вопросы для самостоятельного изучения	Форма контроля	
					Кол-во часов	
1	1	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Проецирование точки. Общие сведения об объеме и содержании читаемого курса. Рекомендуемая литература. Краткая историческая справка. Методы проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Проецирование точки. Комплексный чертеж точки. Конкурирующие точки.	1	1. Проецирование точки в октантах пространства. 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме».	4	Опрос, проверка упражнений
1	2	Проецирование прямой линии. Проецирование прямой линии общего положения. Частные положения прямой линии относительно плоскостей проекций. Точка на прямой. Взаимное положение двух прямых линий в пространстве.	2,3	1. Следы прямой. 2. Определение истинной величины отрезка прямой линии способом прямоугольного треугольника. 3. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме».	4	Опрос, проверка упражнений

1	3	<p>Проецирование плоскости. Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости и двух плоскостей. Пересечение прямой линии и плоскости. Взаимное пересечение плоскостей. Параллельность прямой и плоскости и плоскостей. Позиционные и метрические задачи.</p>	4-6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Следы плоскости.</li> <li>2. Пересечение плоскостей, заданных следами.</li> <li>3. Пересечение прямой и плоскости, заданной следами.</li> <li>4. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме».</li> <li>5. Подготовка к контрольной работе.</li> </ol>	6	Опрос, тест, проверка упражнений
1	4	<p>Способы преобразования комплексного чертежа. Способ вращения. Вращение вокруг проецирующей оси. Способ плоскопараллельного перемещения. Решение позиционных и метрических задач с применением методов преобразование чертежа.</p>	8,9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение позиционных и метрических задач способом замены плоскостей проекций и совмещения.</li> <li>2. Разработка эпюра на тему: «Построение линии пересечения двух плоскостей», формат А3.</li> </ol>	6	Опрос, тест, проверка упражнений и чертежей
1		<p>Проецирование поверхностей. 5.1. Виды многогранников. Пересечение многогранника плоскостью и прямой. 5.2. Кривые поверхности, их виды, их задание и изображение на чертеже. Поверхности вращения. Пересечение поверхности вращения плоскостью и прямой.</p>	10-18	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение разверток поверхностей способом раскатки.</li> <li>2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»</li> <li>3. Разработка эпюра на тему: «Пересечение поверхностей плоскостью», формат А3.</li> </ol>	6	Опрос, тест, проверка упражнений и чертежей

1	5	<p>5.3. Развертки поверхностей. Основные свойства развертки. Развертки многогранников. Развертки кривых поверхностей.</p> <p>5.3. Взаимное пересечение поверхностей.</p> <p>Способы построения линии взаимного пересечения поверхностей.</p>		<p>1. Построение линии пересечения тел вращения способом концентрических сфер.</p> <p>2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»</p> <p>2. Разработка эцюра на тему: «Построение линии пересечения многогранных поверхностей», формат А 4.</p> <p>3. Разработка эцюра на тему: «Построение линии пересечения поверхностей конуса и цилиндра», формат А 4.</p>	8	Опрос, тест, проверка чертежей и упражнений
---	---	--	--	---	---	---

#### Основы перспективы и теории теней

Семестр	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Лаб. работы № занятия	Самостоятельная работа студентов		
				Содержание	Часы	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7
2	1	Положение точки в предметном пространстве. Частное положение точки в предметном пространстве. Определение прямой линии в предметном пространстве (прямые общего, прямые частного положения). Взаимное положение двух прямых. Определение плоских фигур в предметном пространстве.	1	<p>1. Построение перспективы точек по заданным координатам.</p> <p>2. Построение перспективы прямых по заданным координатам.</p> <p>3. Построение перспективы плоских фигур.</p> <p>4. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»</p>	4	Опрос, тест.
2	2	Способ задания картинной плоскости на плане. Способы построения перспективы методом архитекторов по 2-м и 1-му фокусам. Методы построения окружности в	2	<p>1. Алгоритм построения архитектурного объекта способом архитекторов по 2-м, 1-му фокусам.</p> <p>2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»</p>	4	Опрос, тест, проверка чертежей.



		перспективе.		3. Разработка эцюра №1 на тему: «Построение группы геометрических тел методом архитекторов».		
--	--	--------------	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7
2	3	<p>Определение высотных точек способом боковой стены.</p> <p>Способ построения перспективы методом поднятого (опущенного) плана.</p>	3	<p>1. Последовательность построения высотных точек методом боковой стены.</p> <p>2. Последовательность построения перспективы жилого дома методом поднятого (опущенного) плана.</p> <p>3. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»</p> <p>4. Разработка эцюра №2 на тему: «Построение перспективы методом опущенного плана».</p>	6	<p>Опрос, тест, проверка чертежей.</p>
2	4	<p>Перспективный масштаб: высот, глубин, широт. Дробная дистанционная точка. Совмещенная точка зрения.</p> <p>Способы построения перспективных изображений.</p> <p>Сущность радиального способа построения перспективного изображения.</p> <p>Сущность способа перспективных координат.</p>	4	<p>1. Построение перспективы предмета способом перспективных координат.</p> <p>2. Построение угловой перспективы объекта радиальным способом.</p> <p>3. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»</p> <p>4. Разработка эцюра №3 на тему: «Построение перспективы предмета методом сетки».</p>	6	<p>Опрос, тест, проверка чертежей.</p>

1	2	3	4	5	6	7
2	5	<p>Определение понятия интерьера. Способ совмещения предметной плоскости с картиной. Фронтальная перспектива интерьера.</p>	5	<p>1. Построение перспективы интерьера комнаты (фронтальную). 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме» 3. Разработка эцюра №4 на тему: «Построение перспективы интерьера».</p>	4	Опрос, тест, проверка чертежей.
2	6	Угловая перспектива интерьера	6	<p>1. Построение угловой перспективы интерьера 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме»</p>	8	Опрос, проверка чертежей.
2	7	<p>Условия необходимые для построения падающей тени от предмета при точечном (факельном) источнике освещения. Условия необходимые для построения падающей тени от предмета при солнечном освещении. Положения солнца относительно зрителя.</p>	7	<p>1. Построение падающей тени от предмета при солнечном освещении. 2. Построение падающей тени от предмета при точечном источнике освещения. 2. Выполнение упражнений и заданий для самостоятельной работы в «Практикуме» 3. Разработка эцюра №5 на тему: «Перспектива реального объекта».</p>	10	Опрос, проверка чертежей.
		ИТОГО			72	

