

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(филиал) СКФУ в г. Пятигорске**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических (семинарских) работ по дисциплине
«Начертательная геометрия»

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»
Направленность (профиль): «Строительство зданий и сооружений»

Пятигорск 2020

Методические указания для студентов по выполнению практических (семинарских) работ по дисциплине «Начертательная геометрия» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Строительство» протокол № «__»_____2020г.

Заведующий кафедрой «Строительство»_____Д.В. Щитов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4	С.
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1.....	5	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2.....	7	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.....	10	

ВВЕДЕНИЕ

Целью методических рекомендаций по изучению дисциплины является закрепление и углубление знаний, полученных при изучении теоретического материала по дисциплине «Начертательная геометрия».

Целью проведения практических занятий является:

1. Обобщение, систематизация, закрепление полученных теоретических знаний по темам конкретным требованиям дисциплины
2. Формирование умений применять полученные знания на практике
3. Выработка оптимальных решений при решении практических задач предметной области

Ведущей целью практических занятий по дисциплине «Начертательная геометрия» является формирование профессиональных компетенций и умений – выполнение определенных действий, необходимых в предметной области.

Методические рекомендации призваны обеспечить эффективность самостоятельной работы студентов с литературой, на основе рациональной организации ее изучения, облегчить подготовку студентов к сдаче отчета проделанной работы, сориентировать их в направлении изучения материала по поставленным вопросам, дать возможность отработать навыки составления и оформления различных видов документов, как под контролем преподавателя, так и самостоятельно.

Перед подготовкой к занятию студенты должны ознакомиться с планом практического занятия, а также с учебной программой по данной теме, что поможет студенту сориентироваться при проработке вопроса и правильно составить план ответа. Следующий этап – изучение конспекта лекций, разделов учебников, ознакомление с дополнительной литературой, рекомендованной к занятию. Студенты должны готовить краткий конспект ответов на все вопросы, знать определения основных категорий

Целями освоения дисциплины «Начертательная геометрия» являются: получение знаний, умений и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение студентами современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и умений по построению геометрических моделей объектов.

Задачами освоения дисциплины «Начертательная геометрия» являются: приобретение при изучении «Начертательной геометрии», необходимых знаний для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, а также последующей инженерной деятельности. Умения представить мысленно форму предмета и взаимное расположение в пространстве особенно важно для эффективного использования технических средств на базе вычислительной техники для масштабного проектирования технических устройств.

А также привитие студентам навыков правильного и рационального применения методов решения конкретных практических задач.

Дисциплина «Начертательная геометрия» входит в вариативную часть, блока 1 ОП ВПО подготовки бакалавра направления 08.03.01 «Строительство».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема 1: Основные надписи

Цель: научиться оформлять основные надписи на чертеже.

Знать: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения плоскости; Основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения пространства; основные законы и методы начертательной геометрии необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений.

Уметь: Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; решать метрические и позиционные задачи графическими способами; пользоваться методами, прямоугольного и центрального проецирования при решении метрических и позиционных задач; выполнять изображения пространственных форм, на плоскости проекции; использовать современные системы автоматизированного выполнения чертежа.

Формируемые компетенции или их части:

Индекс	Формулировка:
ОПК-2	Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий;

Актуальность темы: актуальность посвящена оформлению основных надписей на чертеже.

Теоретическая часть:

На чертежах помещают основную надпись, содержащую сведения об изображенном изделии. Основная надпись размещается вплотную к рамке чертежа в правом нижнем ее углу.

Допускается как вертикальное, так и горизонтальное расположение форматов, за исключением формата А4, который всегда располагают вертикально.

Длина основной надписи 185 мм, высота ее для чертежей и схем 55 мм, а для последующих листов 15 мм.

На рисунке 1 показаны размеры и пример заполнения основной надписи для производственных чертежей.

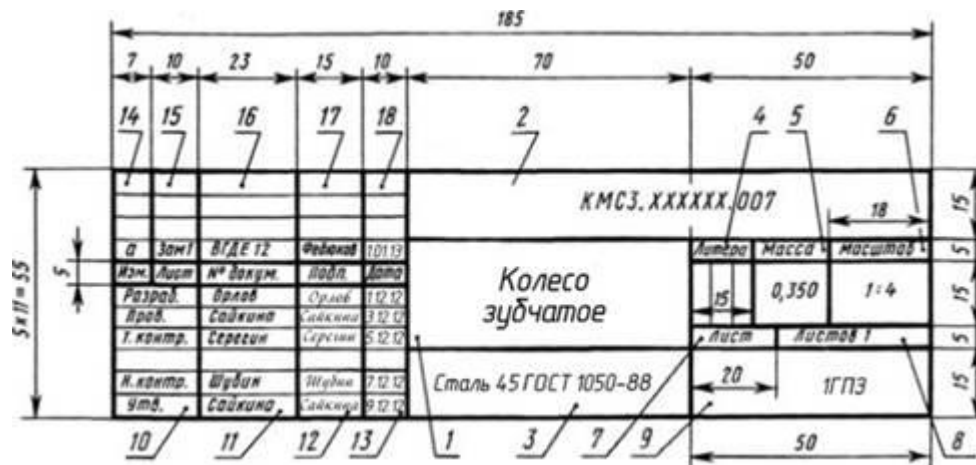


Рисунок 1 Основная надпись производственного чертежа

При заполнении основной надписи в графе 1 указывают наименование изделия. Запись ведется в именительном падеже единственного числа. Если название состоит из двух слов и более, то первое слово должно быть именем существительным, например: "Колесо зубчатое".

В графе 2 указывают обозначение чертежа. Это же обозначение, повернутое на 180°, помещают в левом верхнем углу чертежа (при вертикальном расположении формата – в правом верхнем углу), что облегчает отыскание чертежей, не подшитых в альбом, а хранящихся россыпью.

В графе 3 проставляют обозначение материала (заполняется на чертежах деталей).

В графе 4 проставляют литеру чертежа. Чертежам для единичного производства присваивают литеру И, установочной серии – А, серийного или массового производства – Б, документы технического предложения имеют литеру П, эскизного проекта – Э, технического проекта – Т.

В графе 5 проставляют массу изделия.

В графе 6 проставляют масштаб в котором выполнен чертеж.

В графе 7 записывают порядковый номер листа. Если документ состоит из одного листа, то графу 7 не заполняют.

В графе 8 проставляют общее количество листов чертежей. Эту графу заполняют только на первом листе.

В графе 9 проставляют наименование или различительный индекс предприятия, выпустившего чертеж.

Графы 14–18 являются таблицей изменений. Изменения (исправления) на чертеже разрешается вносить лишь предприятию – держателю подлинника чертежа в соответствии с установленными ГОСТ 2.503–74 правилами. При этом в графе 14 проставляют литеру изменения (буквы а, б, в и т.д.), которая повторяется около внесенного на поле чертежа изменения. Заполняются также графы 15–18.

Вопросы и задания

1. Объясните, для чего на чертеже выполняют основную надпись.
2. Какие сведения указывают в основной надписи?
3. Где помещают основную надпись на чертеже?

4. На каком из форматов основную надпись чертежа нельзя располагать вдоль длинной стороны? Чему равны размеры этого формата?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Основная литература:

1. Семенова, Т.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика Электронный ресурс : учебное пособие / Е.В. Петрова / Т.В. Семенова. - Начертательная геометрия. Инженерная графика, 2018-05-30. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 152 с.

2. Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах Электронный ресурс : Учебное пособие / О. Н. Леонова, Е. А. Солодухин. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 77 с.

2. Дополнительная литература:

1. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник / А.А. Чекмарев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 471 с. - (Бакалавр). - На учебнике гриф: Рек.МО. - Библиогр.: с. 465-466.

2. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 471 с. : ил. - (Основы наук). - Гриф: Рек. МО. - Библиогр.: с. 465-466.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема 2: Выполнение титульного листа «Альбом чертежей»

Цель: научиться вычерчивать буквы и цифры, изучить типы линий.

Знать: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения плоскости; Основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения пространства; основные законы и методы начертательной геометрии необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений.

Уметь: Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; решать метрические и позиционные задачи графическими способами; пользоваться методами, прямоугольного и центрального проецирования при решении метрических и позиционных задач; выполнять изображения пространственных форм, на плоскости проекции; использовать современные системы автоматизированного выполнения чертежа.

Формируемые компетенции или их части:

Индекс	Формулировка:
ОПК-2	Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий;

Актуальность темы: актуальность посвящена изучению типов линий, высоте и ширине букв.

Теоретическая часть:

Шрифтовая композиция титульного листа выполняется на формате А3 (297x420) согласно рисунку *Ошибка! Источник ссылки не найден..* Рекомендуемые номера шрифтов 5, 7, 10, 20. см. табл. 5.

Размеры, нанесенные на примере титульного листа в методическом пособии, при выполнении данной работы не указываются.

Согласно ГОСТ 2.304 –81 устанавливается два типа шрифтов: тип А и тип В.

Таблица1 Параметры шрифтов

Для построения сетки	Тип А (с наклоном и без наклона)	Тип В (с наклоном и без наклона)
Высота разбивается на	14 частей	10 частей
Вертикальные линии проводятся на расстоянии	1/14h	1/10h

Таблица2 Ширина букв шрифта тип А
(с наклоном и без наклона)

Буквы и цифры	Ширина	
1. Прописные буквы:	<i>Г, Е, З, С</i> <i>А, Д, Х, Ы, Ю</i> <i>Ж, М, Ш, Щ</i> <i>Ф</i> <i>Остальные буквы</i>	6/14h 8/14h 9/14h 11/14h 7/14h
2. Строчные буквы:	<i>а, с,</i> <i>м, ы, ю</i> <i>т, ф, ш, щ,</i> <i>Остальные буквы</i>	5/14h 7/14h 9/14h 6/14h
3. Цифры:	<i>1</i> <i>3, 5</i> <i>Остальные цифры</i>	3/14h 6/14h 7/14h

Таблица 3 Ширина букв шрифта Тип В
(с наклоном и без наклона)

Буквы и цифры	Ширина	
1 Прописные буквы:	<i>Г, Е, З, С</i> <i>А, Д, М, К, Х, Ы, Ю</i> <i>Ж, Ш, Щ, Ф</i> <i>Остальные буквы</i>	5/10h 7/10h 8/10h 6/10h
2. Строчные буквы:	<i>з, с,</i>	4/10h

	<i>м, ы, ю ж, ф, ш, щ, Остальные буквы</i>	7/10h 8/10h 5/10h
3. Цифры:	<i>1 4 Остальные цифры</i>	3/10h 4/10h 5/10h

Таблица 4 Начертание букв и цифр

<i>А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я</i>
<i>а б в г д е ж з и к л м н о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я</i>
<i>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14</i>

Таблица 5

Шрифт типа А (d=h/14)										
Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер	Размеры, мм							
Размер шрифта – Высота прописных букв	h	(14/14)h	14d	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0	20.0
Высота строчных букв	c	(10/14)h	10h	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0
Расстояние между буквами	A	(2/14)h	2d	0.3	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	b	(22/14)h	22d	4.0	5.5	8.0	11.0	16.0	22.0	31.0
Минимальное расстояние между словами	e	(6/14)h	6d	1.1	1.5	2.1	3.0	4.2	6.0	8.4
Толщина линии шрифта	d	(1/14)h	d	0.17	0.25	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4
Шрифт типа В (d=h/10)										
Размер шрифта – Высота прописных букв	h	(10/10)h	10d	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0	20.0
Высота строчных букв	c	(7/10)h	7h	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0
Расстояние между буквами	A	(2/10)h	2d	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	b	(17/10)h	17d	4.3	6.0	8.5	12.0	17.0	24.0	34.0
Минимальное расстояние между словами	e	(6/10)h	6d	1.5	2.1	3.0	4.2	6.0	8.4	12.8
Толщина линии шрифта	d	(1/10)h	d	0.25	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0

Вопросы и задания

1. Чему равна толщина основной линии?
2. Какое основное назначение сплошной толстой основной линии?
3. Какое основное назначение тонкой сплошной линии?
4. Какое основное назначение сплошной волнистой линии?
5. Какое основное назначение штриховой линии?
6. Какое основное назначение штрихпунктирной тонкой линии?
7. Какое основное назначение штрихпунктирной утолщенной линии?
8. Какое основное назначение разомкнутой линии?
9. Какое основное назначение сплошной тонкой линии с изломами?
10. Какое основное назначение штрихпунктирной тонкой линии с двумя точками?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Основная литература:

1. Семенова, Т.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Электронный ресурс : учебное пособие / Е.В. Петрова / Т.В. Семенова. - Начертательная геометрия. Инженерная графика, 2018-05-30. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 152 с.
2. Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах. Электронный ресурс : Учебное пособие / О. Н. Леонова, Е. А. Солодухин. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 77 с.

2. Дополнительная литература:

1. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник / А.А. Чекмарев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 471 с. - (Бакалавр). - На учебнике гриф: Рек.МО. - Библиогр.: с. 465-466.
2. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 471 с. : ил. - (Основы наук). - Гриф: Рек. МО. - Библиогр.: с. 465-466.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.

Тема 3: Пересечение плоскостей общего положения

Цель: Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать ее видимость в проекциях. Определить натуральную величину треугольника ABC.

Знать: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения плоскости; Основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения пространства; основные законы и методы начертательной геометрии необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений.

Уметь: Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; решать метрические и позиционные задачи графическими способами; пользоваться методами, прямоугольного и центрального проецирования при решении метрических и позиционных задач; выполнять изображения пространственных форм, на плоскости проекции; использовать современные системы автоматизированного выполнения чертежа.

Формируемые компетенции или их части:

Индекс	Формулировка:
ОПК-2	Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий;

Актуальность темы: актуальность посвящена построению линии пересечения треугольников ABC и EDK. Определению натуральной величины треугольника ABC.

Теоретическая часть:

Данные для своего варианта взять из таблица 7. Пример выполнения листа приведен на рис. 3. В левой половине листа формата А3 (297x420) намечаются оси координат и из табл. 9 согласно своему варианту берутся координаты точек А, В, С, D, Е, К вершин треугольника. Стороны треугольников и другие вспомогательные прямые проводятся вначале тонкими сплошными линиями. Линия пересечения треугольников строится по точкам пересечения сторон одного треугольника с другим или по точкам пересечения каждой из сторон одного треугольника с другим порознь. Таковую линию можно построить, используя и вспомогательные секущие плоскости.

Видимость сторон треугольников определяется способом конкурирующих точек. Видимые отрезки сторон треугольников выделяют сплошными основными линиями, невидимые следует показать штриховыми линиями.

Определение натуральной величины треугольника ABC.

Плоскопараллельным перемещением треугольник ABC приводится в положение проецирующей плоскости и далее вращением вокруг прямой треугольник приводится в положение, когда он будет параллелен плоскости проекций.

Выполнив все построения в карандаше, чертеж обводят мягким карандашом. Все вспомогательные построения должны быть обязательно показаны на чертеже в виде тонких линий. Видимые части треугольников в проекциях можно покрыть очень бледными тонами красок или цветных карандашей.

Таблица № 7 Данные к практической работе № 3

№ вар.	X _A	Y _A	Z _A	X _B	Y _B	Z _B	X _C	Y _C	Z _C	X _D	Y _D	Z _D	X _E	Y _E	Z _E	X _K	Y _K	Z _K
1	117	90	9	52	25	79	0	83	48	68	110	85	135	19	36	14	52	0
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	70	110	85	135	20	35	15	50	0
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	65	105	80	130	18	35	12	50	0
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	70	115	85	135	20	32	10	50	0
5	117	9	90	52	79	25	0	48	83	68	85	110	135	36	19	14	0	52
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	40	20	15	0	50
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	65	80	110	130	38	20	15	0	52
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	70	85	108	135	36	20	15	0	52
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	35	20	15	0	50
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	67	85	110	0	36	19	121	0	52
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	70	85	110	0	35	20	120	0	52
12	15	10	85	80	80	20	130	50	80	70	80	108	0	35	20	120	0	50
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	75	85	110	0	30	15	120	0	50
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	70	85	110	0	35	20	120	0	50
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	67	110	85	0	19	36	121	52	0
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	67	20	0	0	111	48	121	78	86
17	18	79	40	83	6	107	135	38	47	67	0	20	0	48	111	121	86	78
18	117	75	40	52	6	107	0	38	47	135	0	20	68	6	111	15	86	78

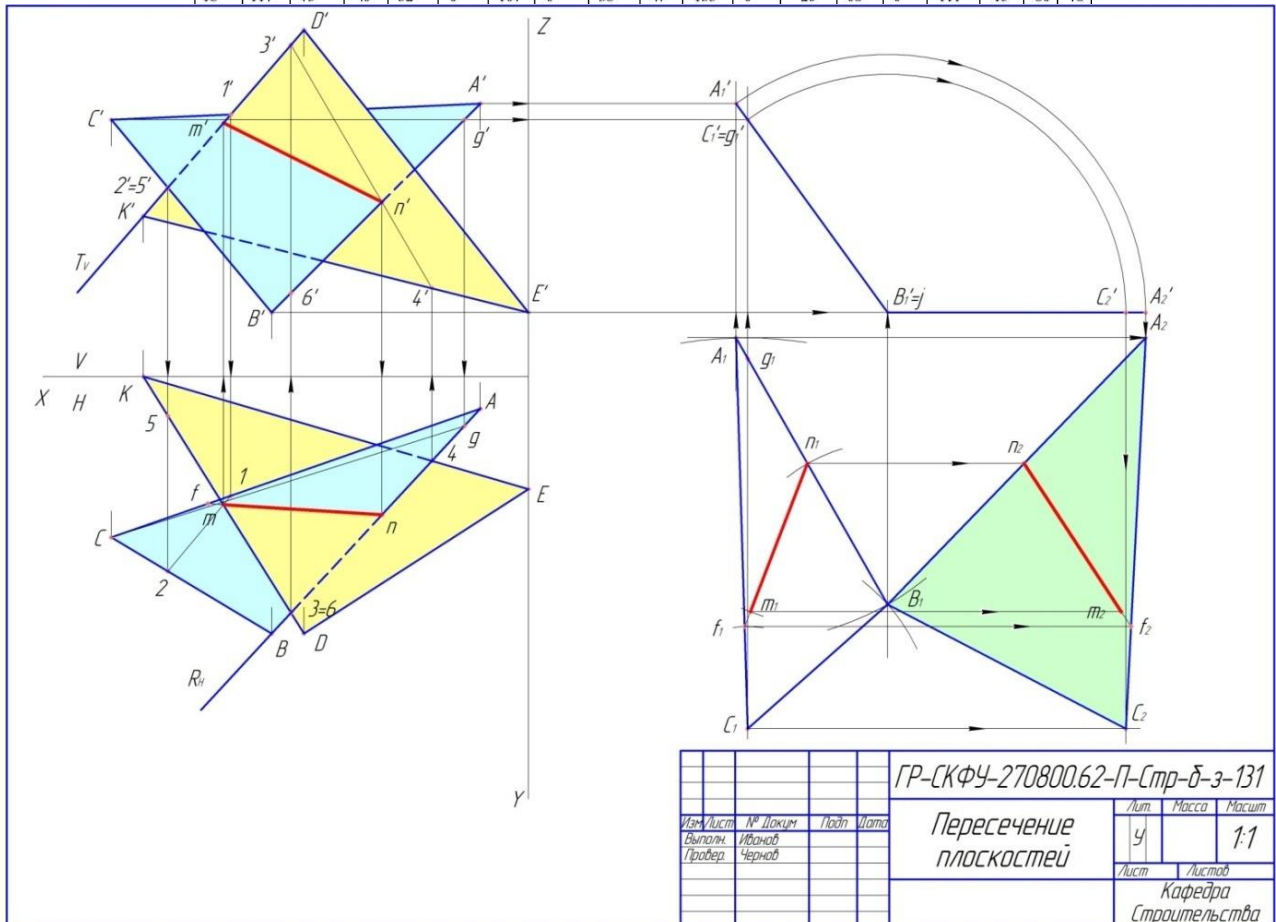


Рисунок 3 Пример выполнения практической работы №3.

Вопросы и задания

1. Что такое плоскость? Задание плоскости на чертеже.
2. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций.
3. Что называется плоскостью уровня, дайте определение, изобразите графически.
4. Взаимные расположение двух прямых.
5. Дайте определение и изобразите графически главные линии плоскости.
6. Принадлежность точки и прямой плоскости.
7. Параллельность прямой и плоскости.
8. Параллельность двух плоскостей.

9. Пересечение прямой и плоскости.
10. Пересечение проецирующей прямой с плоскостью общего положения.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

1. Основная литература:

1. Семенова, Т.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Электронный ресурс : учебное пособие / Е.В. Петрова / Т.В. Семенова. - Начертательная геометрия. Инженерная графика, 2018-05-30. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 152 с.

2. Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах. Электронный ресурс : Учебное пособие / О. Н. Леонова, Е. А. Солодухин. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 77 с.

2. Дополнительная литература:

1. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник / А.А. Чекмарев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 471 с. - (Бакалавр). - На учебнике гриф: Рек.МО. - Библиогр.: с. 465-466.

2. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 471 с. : ил. - (Основы наук). - Гриф: Рек. МО. - Библиогр.: с. 465-466.