



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»**

**Кафедра прикладной математике**

**Е.А. ДУДНИК**

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Учебно-методические рекомендации для самостоятельной работы студентам  
направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»

**Рубцовск 2021**

ББК 81.2 нем.

Дудник Е.А. Начертательная геометрия: учебно-методические рекомендации для самостоятельной работы студентам направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Е.А. Дудник; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 22 с. [ЭР].

Данные учебно-методические рекомендации предназначены для студентов всех направлений подготовки, изучающих дисциплину «Начертательная геометрия».

Рассмотрено и одобрено на  
заседании кафедры ПМ  
Рубцовского индустриального  
института.  
Протокол № 9 от 18.03.2021 г.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора  |
|-------------|---|-----------|--|
| ОПК-1       | Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2   | Применяет естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания для решения задач |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Аналитическая геометрия                          |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Геометрическое моделирование, Инженерная графика |

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 16                                   | 0                   | 16                   | 76                     | 38  |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (16ч.)

1. Предмет начертательной геометрии. Метод проекций(2ч.)[2] Краткая

история развития начертательной геометрии. Обозначения и символика. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Свойства ортогонального проецирования.

Способ Монжа. Задание на чертеже точек, прямых и плоскостей общего и частного положения. Задание точек и прямых, принадлежащих плоскости.

**2. Проекция геометрических фигур(2ч.)[2]** Способ Монжа. Задание на чертеже точек, прямых и плоскостей общего и частного положения. Задание точек и прямых, принадлежащих плоскости.

**3. Способы преобразования чертежа(2ч.)[2]** Способ замены плоскостей проекций. Преобразования чертежа прямой. Преобразование чертежа плоскости. Способ плоскопараллельного перемещения. Способ вращения. Вращение вокруг проецирующей прямой. Вращение вокруг прямой уровня.

**4. Кривые линии. Поверхности.(2ч.)[2]** Кривые линии. Общие характеристики кривых линий. Касательная и нормаль к кривой линии. Кривые линии второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола). Проекция окружности, лежащей в плоскости общего положения. Винтовые линии.

Поверхности. Основные понятия и определения. Определитель поверхности. Нелинейчатые поверхности. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности.

**5. Позиционные задачи. Пересечение геометрических фигур(2ч.)[1,2]** Пересечение плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Многогранники. Пересечение многогранников.

**6. Метрические задачи(2ч.)[1,2]** Определение расстояний. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от точки до поверхности. Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние между параллельными прямой и плоскостью. Расстояние между параллельными плоскостями.

Определение величин углов. Угол между пересекающимися прямыми. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол наклона прямой к плоскости проекций. Угол между плоскостями. Угол наклона плоскости к плоскости проекций.

**7. Развёртки поверхностей.(2ч.)[2,3]** Основные понятия и определения. Способ триангуляции. Способ нормальных сечений. Способ раскатки. Точные развёртки многогранных поверхностей. Приближённые развёртки развёртывающихся поверхностей. Условные развёртки неразвёртывающихся поверхностей.

**8. Аксонометрические проекции(2ч.)[1,2,3]** Основные понятия и определения. Основная теорема аксонометрии. Коэффициенты искажения по аксонометрическим осям в прямоугольной аксонометрии. Углы между аксонометрическими осями в прямоугольной аксонометрии. Проекция окружности в прямоугольной аксонометрии. Косоугольные аксонометрические проекции. Фронтальная изометрическая проекция. Горизонтальная изометрическая проекция. Фронтальная диметрическая проекция.

### **Практические занятия (16ч.)**

- 1. Ортогональное проецирование {тренинг} (2ч.)[1]** Применяя метод проецирование выполнить следующие задания.  
Ортогональное проецирование точки на две взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Ортогональное проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций
- 2. Изображение прямой линии.(2ч.)[1,4]** Применяя метод ортогонального проецирования выполнить следующие задания. определить принадлежность точки прямой линии. Определение длины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций. Построение отрезка заданной длины на прямой общего положения. Взаимное положение прямых.
- 3. Изображение плоскости. {«мозговой штурм»} (2ч.)[3,4]** Применяя метод ортогонального проецирования выполнить следующие задания. Задать плоскости на чертеже. Найти следы плоскости. Определить расположение плоскости относительно плоскостей проекций. Определить принадлежность прямой и точки плоскости. Определить взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей (параллельность прямой и плоскости, параллельность двух плоскостей, перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность двух плоскостей).
- 4. Многогранники. Пересечение многогранников.(2ч.)[3,4]** Применяя естественнонаучные и обще инженерные знания решить задачи. Сечение многогранника плоскостью. Пересечение прямой общего положения с многогранником. Пересечение поверхностей двух многогранников.
- 5. Метрические задачи(2ч.)[1,4]** Применяя естественнонаучные и обще инженерные знания решить задачи. Определение расстояний. Определение величин углов.
- 6. Развёртки поверхностей(2ч.)[4]** Применяя естественнонаучные и обще инженерные знания решить задачи. Развертка цилиндрической поверхности. Развертка конической поверхности.
- 7. Аксонометрическая проекция(4ч.)[1,3,4,5]** Применяя правило аксонометрического проектирования построить прямоугольные изометрическую и диметрическую проекции заданной геометрической фигуры

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

- 1. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5]**
- 2. Подготовка к лекциям и практическим занятиям.(40ч.)[1,2,3,4,5]** Изучение теоретического материала для формирования основ естественнонаучных и обще инженерных знаний для решения практических задач в профессиональной деятельности.
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде [1-5]:

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| <b>№пп</b> | <b>Используемое программное обеспечение</b> |
|------------|---|
| 1          | LibreOffice                                 |
| 2          | Windows                                     |
| 3          | Антивирус Kaspersky                         |

| <b>№пп</b> | <b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>   |
|------------|--|
| 1          | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2          | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b> |
|--|
| помещения для самостоятельной работы   |
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                                 |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

## **11. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

1. Применяя метод проецирования визуализировать построения проекций линии пересечения цилиндра фронтально - проецирующей плоскостью  $P$ . В этом случае в сечении получается эллипс.

2. Применяя метод прямоугольного проецирования определить пересечение прямой общего положения  $AB$  с проецирующей плоскостью  $Q$  ( $CDE$ )).

3. Применяя метод проецирования визуализировать построения проекций линии пересечения цилиндра фронтально - проецирующей плоскостью  $P$ . В этом случае в сечении получается окружность.

4. Применяя метод прямоугольного проецирования определить пересечение проецирующей прямой  $AB$  с плоскостью общего положения  $Q$  ( $CDE$ )).

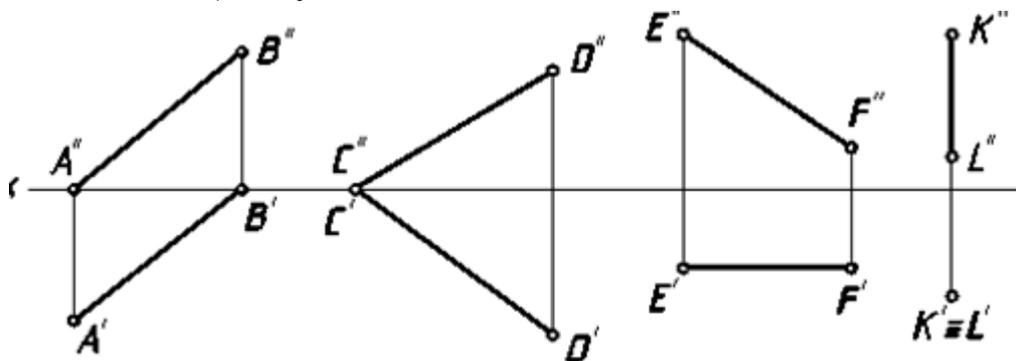
5. Применяя метод проецирования визуализировать построения проекций линии пересечения цилиндра фронтально - проецирующей плоскостью  $P$ . В этом случае в сечении получается две прямые-образующие прямоугольник.

6. Применяя метод вспомогательной секущей плоскости определить пересечение прямой общего положения  $AB$  с плоскостью общего положения  $Q$  ( $CDE$ )). Точки заданы координатами  $A(9,1,2)$ ,  $B(2,7,6)$ ,  $C(11,7,4)$ ,  $D(2,4,2)$ ,  $E(5,0,7)$ .

## **12. Контрольный опрос**

1. Сущность метода проецирования.
2. Центральное проецирования.
3. Параллельное проецирования.
4. Основные свойства параллельного проецирования.
5. Проецирования прямого угла.
6. Ортогональная система трех плоскостей проекции,
  - а) построить точки (в I и IV четверти);
  - б) построить точки (в II и III четверти).

7. Способы задания линий на чертеже.
8. Прямые общего положения.
9. Прямые уровня :
  - а) построить горизонтальную и профильную линии уровня;
  - б) построить точки фронтальную и профильную линии уровня
10. Проецирующие прямые.
  - а) построить горизонтальную и профильную проецирующие прямые;
  - б) построить точки фронтальную и профильную проецирующие прямые.
11. Следы прямой линии.
  - а) построить следы прямой линии общего положения горизонтальной проецирующей прямой, горизонтальной прямой уровня;
  - б) построить следы прямой линии общего положения горизонтальной проецирующей прямой, горизонтальной прямой уровня.
12. Определить положение заданных отрезков относительно плоскостей проекций. Найти следы прямых, которым принадлежат эти отрезки.
  - а) Рисунки 1 и 4;
  - б) Рисунки 2 и 3.



13. Принадлежность точки прямой.
14. Определения натуральной величины отрезка прямой линии.
15. Определения углов наклона отрезка прямой общего положения к плоскостям проецирования.
16. Взаимное расположение двух прямых линий – (рисунки).
17. Способы задания и изображения плоскости на чертеже.
18. Плоскости общего положения.
19. Следы плоскости.
20. Плоскости частного положения. Их свойства.
21. Главные линии плоскости.
22. Признак параллельности прямой линии и плоскости.
23. Признак параллельности прямой двух плоскостей.
24. Перпендикулярность прямой и плоскости.
25. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
26. Способы преобразования чертежа прямой.
27. Способы плоскопараллельного перемещения.
28. Способы вращения вокруг проецирующей прямой.

## **12. Экзаменационные вопросы по дисциплине «Начертательная геометрия».**

1. Сущность метода проекций.
2. Центральное проецирование. Свойства центрального проецирования.
3. Параллельное проецирование. Свойства параллельного проецирования
4. Основные правила ортогонального проецирования точки.
5. Ортогональная система двух плоскостей проекции. Квадранты.
6. Ортогональная система трех плоскостей проекции. Октанты.
7. Прямая линия. Способ задания прямой линии.
8. Положение прямой в пространстве. Прямая общего положения. Прямая частного положения.
9. Прямые уровня, параллельные плоскости проекций. Горизонтальная прямая.
10. Прямые уровня, параллельные плоскости проекций. Фронтальная прямая.
11. Прямые уровня, параллельные плоскости проекций. Профильная прямая.
12. Прямые, перпендикулярные плоскости проекций. Горизонтально-проецирующая прямая.
13. Прямые, перпендикулярные плоскости проекций. Фронтально-проецирующая прямая.
14. Прямые, перпендикулярные плоскости проекций. Профильно-проецирующая прямая.
15. Следы прямой линии.
16. Способ перемены плоскостей проекций.
17. Взаимное положение двух прямых. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Параллельные прямые.
18. Теорема о проецировании прямого угла.
19. Способы задания и изображения плоскости.
20. Следы плоскости.
21. Аксонометрия. Коэффициенты искажения. Прямоугольная изометрия и диметрия.

## **13. Темы для решения задач**

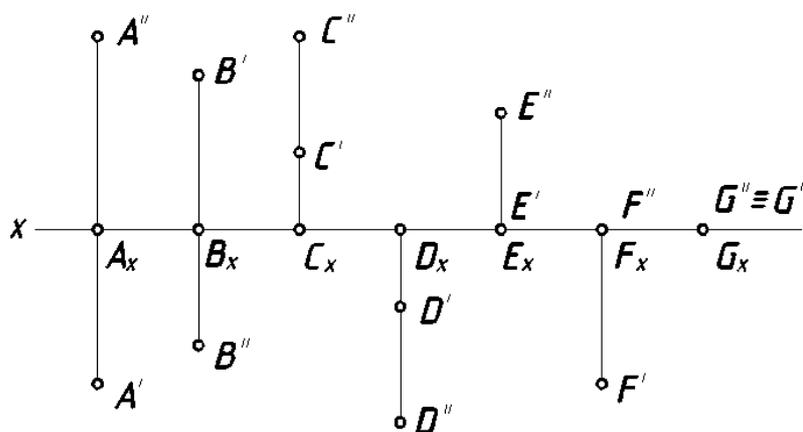
1. Взаимное положение точки и прямой
2. Задача преобразования прямой общего положения в прямую уровня.
3. Задача преобразования прямой уровня в проецирующую прямую.
4. Проекция плоских углов.
5. Задача построения недостающей проекции точки, принадлежащей плоскости  $Q$ , заданной треугольником  $ABC$ .
6. Положение плоскости в пространстве.

7. Горизонтально-проецирующие плоскости.
8. Фронтально-проецирующие плоскости.
9. Профильно-проецирующие плоскости.
10. Плоскости уровня. Горизонтальная. Фронтальная.
11. Задача преобразования плоскости общего положения в проецирующую плоскость.
12. Задача преобразования проецирующей плоскости в плоскость уровня.
13. Взаимное положение прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости.
14. Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости.
15. Взаимное положение прямой и плоскости. Прямая пересекает плоскость.
16. Взаимное положение двух плоскостей. Параллельные плоскости.
17. Взаимное положение двух плоскостей. Плоскости пересекаются.
18. Определение линии пересечения двух плоскостей.
19. Способы преобразования прямой.
20. Способы замены плоскостей проекций.
21. Способы плоскопараллельного перемещения.

#### 14. ЗАДАЧИ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

##### Проецирование точки

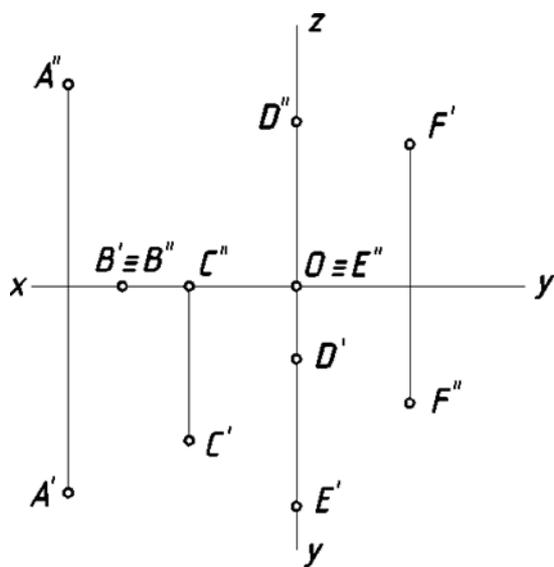
1. Определить расположение заданных точек относительно плоскостей проекций. Данные (четверть пространства, плоскость или ось проекций и координаты точек) занести в таблицу.



| Точка | Располож. | y | z |
|-------|-----------|---|---|
| A     |           |   |   |
| B     |           |   |   |
| C     |           |   |   |
| D     |           |   |   |
| E     |           |   |   |
| F     |           |   |   |
| G     |           |   |   |

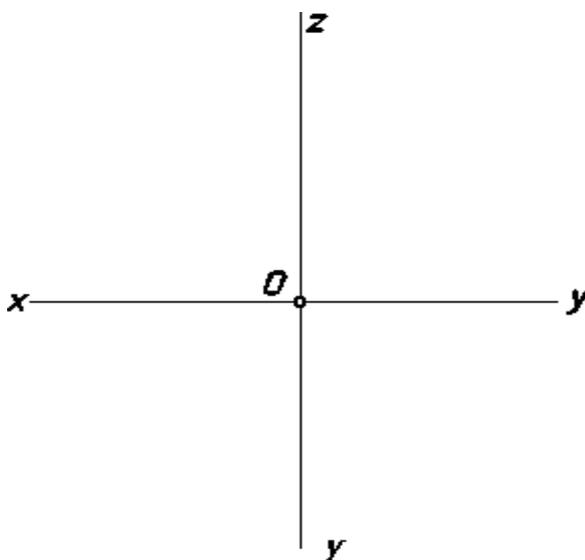
2. Построить проекции точек **A, B, C, D, E, F** и **G** при условии, что:
  - точка **A** расположена над горизонтальной плоскостью проекций на расстоянии 25 мм и за фронтальной плоскостью на расстоянии 15 мм;

- точка **В** расположена под горизонтальной плоскостью проекций на расстоянии 10 мм и за фронтальной плоскостью на расстоянии 20 мм;
- точка **С** расположена под горизонтальной плоскостью проекций на расстоянии 15 мм и перед фронтальной плоскостью на расстоянии 15 мм;
- точка **Д** расположена на фронтальной плоскости проекций на 20 мм выше горизонтальной плоскости проекций ;
- точка **Е** расположена на оси проекций  $x$ .
- 



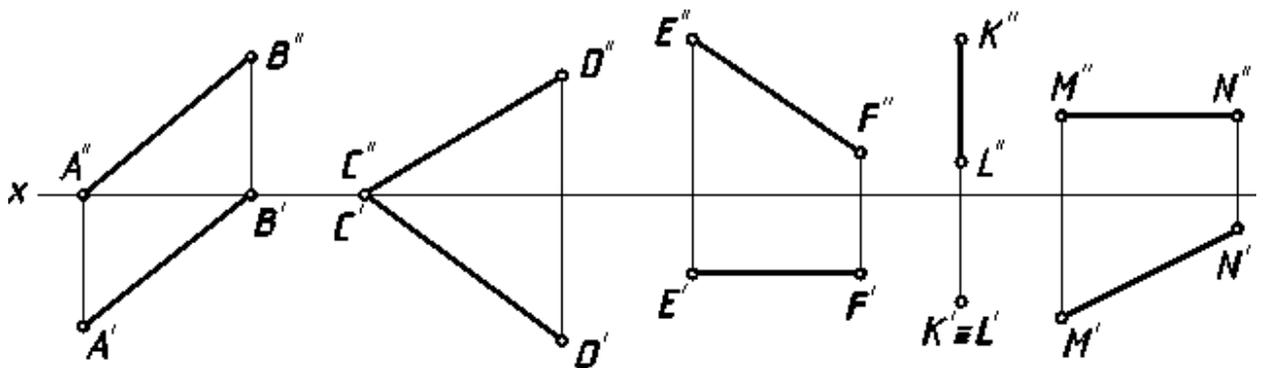
### Проецирование прямой. Взаимное положение прямых

9. Построить проекции треугольника **ABC** по координатам его вершин: **A**(25, 30, 30), **B**(0, 5, 30), **C**(25, 5, 0). Охарактеризовать положение сторон



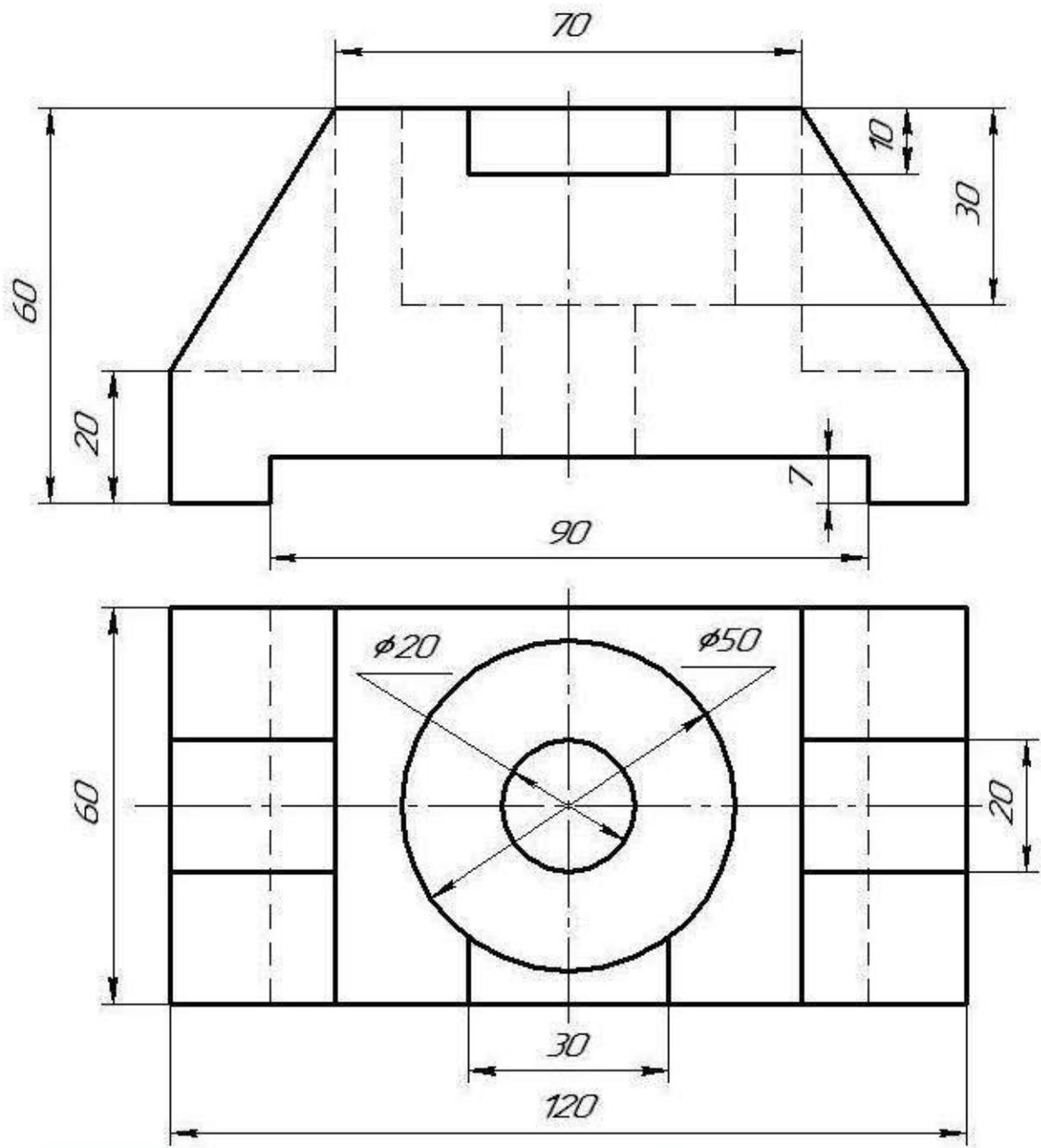
треугольника относительно плоскостей проекций, определить их длину и углы наклона к плоскостям проекций.

10. Определить положение заданных отрезков относительно плоскостей проекций. Найти следы прямых, которым принадлежат эти отрезки.



11. Построить проекции следов прямой **a**. 12. Построить проекции прямой **a** по заданным проекциям ее следов. Найти проекции точки **A**, которая делит отрезок прямой между ее следами в отношении 1:3. Определить через какие четверти пространства проходит прямая. Определить длину отрезка прямой между следами.

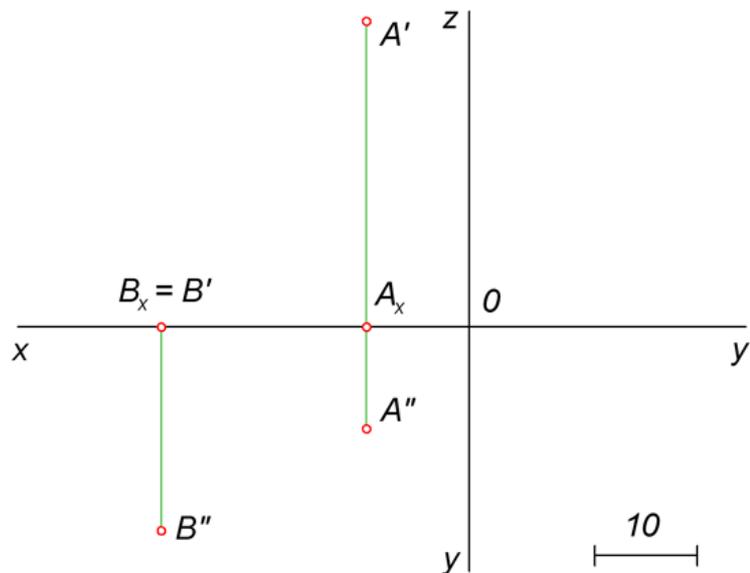
**Задание 1.** Начертить деталь в трех видах в масштабе 1:1. Нанести размеры детали. Построить изометрическую проекцию.



### Вариант 1.

По заданному комплексному чертежу точек А и В необходимо:

1. Записать их координаты.
2. Достроить проекции т. А и В на плоскость  $\Pi_3$ .
3. Определить положение точек в пространстве (октант или плоскость проекций).
4. Построить наглядное изображение точек в системе плоскостей  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ .



2. Прямая  $m$  проходит через точки  $A$  и  $B$ , координаты которых представлены в таблице. Необходимо:

1. Построить ортогональные проекции и следы прямой на комплексном чертеже;
2. Определить октанты, через которые она проходит;
3. Построить наглядное изображение прямой.

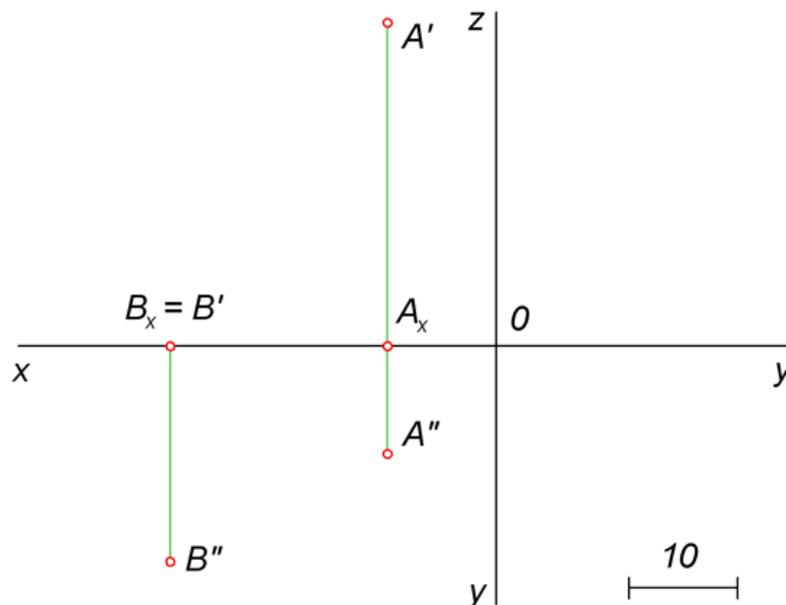
| A |    |    | B |     |    |
|---|----|----|---|-----|----|
| X | Y  | Z  | X | Y   | Z  |
| 5 | 25 | 40 | 5 | -20 | 10 |

3. Построить проекции точки  $B$ , симметричной точке  $A(15, 5, 10)$  относительно горизонтальной плоскости проекций.

### Вариант 2.

По заданному комплексному чертежу точек  $A$  и  $B$  необходимо:

1. Записать их координаты.
2. Достроить проекции т.  $A$  и  $B$  на плоскость  $\Pi_3$ .
3. Определить положение точек в пространстве (октант или плоскость проекций).
4. Построить наглядное изображение точек в системе плоскостей  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ .



2. Прямая  $m$  проходит через точки  $A$  и  $B$ , координаты которых представлены в таблице. Необходимо:

1. Построить ортогональные проекции и следы прямой на комплексном чертеже;
2. Определить октанты, через которые она проходит;
3. Построить наглядное изображение прямой.

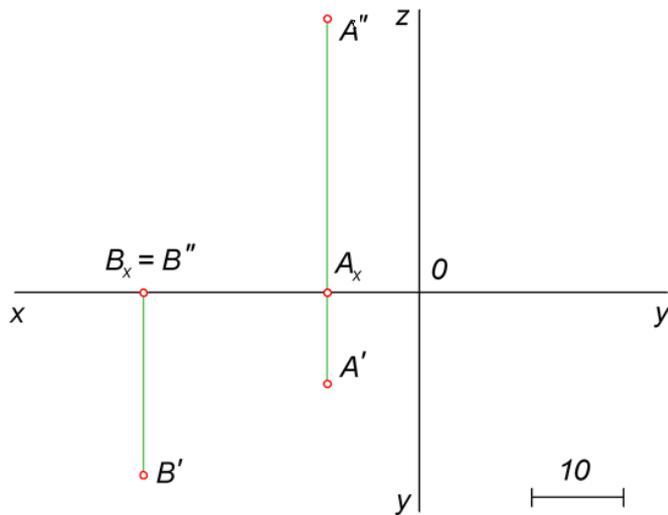
| A  |    |    | B  |    |     |
|----|----|----|----|----|-----|
| X  | Y  | Z  | X  | Y  | Z   |
| 15 | 40 | 20 | 25 | 20 | -10 |

4. Построить проекции точки  $B$ , симметричной точке  $A(5, 20, -10)$  относительно фронтальной плоскости проекций.

### Вариант 3.

По заданному комплексному чертежу точек  $A$  и  $B$  необходимо:

1. Записать их координаты.
2. Достроить проекции т.  $A$  и  $B$  на плоскость ПЗ.
3. Определить положение точек в пространстве (октант или плоскость проекций).
4. Построить наглядное изображение точек в системе плоскостей П1, П2, П3.



2. Прямая  $m$  проходит через точки  $A$  и  $B$ , координаты которых представлены в таблице. Необходимо:

1. Построить ортогональные проекции и следы прямой на комплексном чертеже;
2. Определить октанты, через которые она проходит;
3. Построить наглядное изображение прямой.

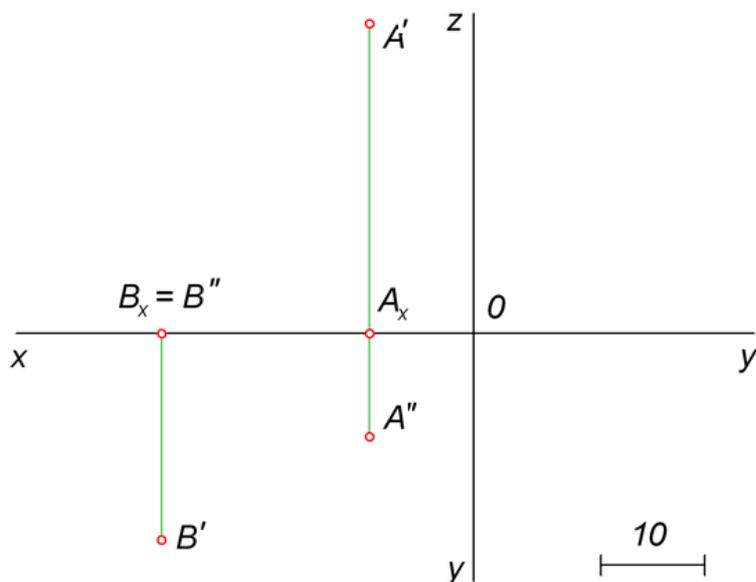
| A |    |    | B  |    |     |
|---|----|----|----|----|-----|
| X | Y  | Z  | X  | Y  | Z   |
| 5 | 25 | 40 | 25 | 20 | -10 |

4. Построить проекции точки  $B$ , симметричной точке  $A(5, -20, 10)$  относительно начала координат.

#### Вариант 4.

По заданному комплексному чертежу точек  $A$  и  $B$  необходимо:

1. Записать их координаты.
2. Достроить проекции т.  $A$  и  $B$  на плоскость ПЗ.
3. Определить положение точек в пространстве (октант или плоскость проекций).
4. Построить наглядное изображение точек в системе плоскостей П1, П2, П3.



2. Прямая  $m$  проходит через точки  $A$  и  $B$ , координаты которых представлены в таблице. Необходимо:

1. Построить ортогональные проекции и следы прямой на комплексном чертеже;
2. Определить октанты, через которые она проходит;
3. Построить наглядное изображение прямой.

| A |    |    | B  |    |     |
|---|----|----|----|----|-----|
| X | Y  | Z  | X  | Y  | Z   |
| 5 | 40 | 20 | 25 | 20 | -10 |

3. Построить проекции точки  $B$ , симметричной точке  $A(5, -10, -15)$  относительно горизонтальной плоскости проекций.

### 15. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Начертательная геометрия».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Начертательная геометрия» используется 100-балльная шкала.

### 16. Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

В начале семестра студент знакомится с содержанием и структурой дисциплины. Студент самостоятельно планирует свое время, опираясь на календарный график, приведенный в рабочей программе дисциплины. Все виды работ можно разделить на две группы – контактная работа и самостоятельная работа. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно–образовательной среде.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя лекции, практические занятия, консультации по выполнению практических заданий. Консультации могут быть групповыми или индивидуальными. Контактная работа студентов по дисциплине также может содержать элементы самостоятельной работы. В этом случае она выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Объем времени на контактную работу студентов регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия и не регламентируется расписанием занятий.

Самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя - подготовка к лекциям, практическим занятиям, контрольным работам, экзамену. В этой связи стоит подчеркнуть, что очень важно умение оптимизировать процесс сочетания этих двух частей, необходимо равномерно распределять силы по всей дистанции семестра.

Для успешного освоения материала и качественного выполнения практической работы необходимо после лекции и перед практическим занятием повторить материал (15 – 30 минут).

Перед контрольной работой необходимо не только повторить материал по конспекту лекций, но и изучить рекомендуемую литературу по соответствующим темам.

Подготовка к экзамену заключается в проработке конспектов лекций, практических занятий и литературы по изучаемым в течение семестра темам. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к экзамену нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и постановки математических моделей, изучить методы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Сценарий изучения дисциплины (последовательность действий):

1. Посещение лекций (регламентируется расписанием занятий).
2. Посещение практических занятий и выполнение индивидуальных заданий (регламентируется расписанием занятий).
3. Самостоятельная внеаудиторная работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой, решение задач.
4. Выполнение контрольных работ.
5. Подготовка к экзамену.

Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в книге.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть

сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

Рекомендации по подготовке к экзамену.

Формой текущей аттестации (итоговой оценки) является экзамен, который проводится в форме тестирования. Тест представляет собой пробное задание, построенное в форме вопросов, которые в некоторых случаях снабжены вариантами ответов. Специфика прохождения тестирования заключается в том, что студент должен проявить как способности к комбинаторному мышлению, так и навыки самостоятельного формулирования категориальных свойств объекта, определений, проблем и т.п.

По своей структуре вопросы, применяемые для тестирования знаний студентов по дисциплине, делятся на два типа, которые объединяют шесть видов.

К заданиям **открытого типа** относятся два вида – задания дополнения и задания свободного изложения. Их отличительной особенностью является то, что для их выполнения студенту необходимо записать одно или несколько слов (цифр, букв, словосочетаний, предложений).

Задания **закрытого типа** (альтернативных ответов, множественного выбора, восстановления соответствия и восстановления последовательности) предусматривают различные варианты ответа на поставленный вопрос: из ряда предлагаемых выбираются один или несколько правильных ответов, выбираются правильные (или неправильные) элементы списка и др. Эти задания предполагают наличие ряда предварительно разработанных вариантов ответа на заданный вопрос. К каждому заданию альтернативного типа дается только два варианта ответов, студент должен выбрать один из них – "да – нет", "правильно – неправильно" и др. Задачи с множественным выбором предполагают наличие вариативности в выборе. Студент должен выбрать один из предложенных вариантов, среди которых правильным может быть только один вариант (одиночный выбор) или несколько

(множественный выбор). **Задания на восстановление соответствия – нужно установить** соответствие между элементами двух списков, порядка ряда.

Задания закрытого типа имеют преимущества. Такие задания более надежны, поскольку отсутствуют факторы, связанные с субъективными оценками. Оценивание заданий полностью объективно: между оценками различных проверяющих не может быть различий. Не учитывается умение испытуемых хорошо формулировать ответы. Задания этого типа легко обрабатываются, тестирование быстро проводится. Простой алгоритм заполнения снижает количество случайных ошибок и описок. Эти задания позволяют охватить большие области знания, что для тестов достижений особенно важно. Возможна машинная обработка ответов. Низкая вероятность угадывания правильных ответов. Возможно получение точной оценки содержательности теста, что особенно важно для определения соответствия теста целям исследования.

Подготовка к экзаменационной сессии и сдача экзаменов и зачетов является ответственным периодом в работе студента. Основное в подготовке к сессии - это повторение всего материала, курса или предмета, по которому необходимо сдавать экзамен. Только тот успевает, кто умеет хорошо повторять материал, который был прослушан на лекциях, законспектирован и закреплен на самостоятельных занятиях. Такое повторение предполагает обобщение, углубление, а в ряде случаев и расширение усвоенных за семестр знаний.

При подготовке к экзаменам необходимо помнить:

1. Готовиться к сессии надо с первых дней семестра: не пропускать лекций, работать над закреплением лекционного материала, выполнять все практические задания.

2. Приступать к повторению и обобщению материала необходимо задолго до сессии (примерно за месяц).

3. Перед повторением учебного материала необходимо еще раз свериться с рабочей программой курса (имеются в библиотеке или на кафедре). В случае какой-либо неясности следует получить у преподавателя необходимые разъяснения.

4. Готовиться к экзамену рекомендуется каждый день в одном и том же помещении и на одном и том же рабочем месте, т.к. в этом случае устанавливается ассоциативная взаимосвязь между окружающей обстановкой и процессом переработки информации. Это дает возможность в дальнейшем на экзамене воспроизводить все мельчайшие детали этой обстановки (что сделать довольно легко), а через установившиеся ассоциативные связи - саму информацию, которую требовалось запомнить непосредственно для экзамена.

5. Начинать повторение следует с чтения конспектов. Прочитав внимательно материал по предмету, приступить к тщательному повторению по темам и разделам. На этом этапе повторения следует использовать учебник и рекомендованную преподавателем дополнительную литературу. Нельзя ограничиваться при повторении только конспектами, ибо в них все записано весьма кратко, сжато, только самое основное. Вузовские же дисциплины надо усвоить достаточно широко с учетом всей программы курса. Это можно сделать только с помощью учебника и дополнительной литературы.

6. Повторяя материал по темам, надо добиваться его отчетливого усвоения. Рекомендуется при повторении использовать такие приемы овладения знаниями:

- а) про себя или вслух рассказывать материал;
- б) ставить самому себе различные вопросы и отвечать на них, руководствуясь программой (применять самоконтроль);
- в) делать дополнительные записи, схемы, помогающие обобщить материал, синтезировать его;
- г) рассказывать повторенный и усвоенный материал своим товарищам, отвечать на их вопросы и критически оценивать изложенное;
- д) повторяя и обобщая, записывать все непонятное, всякие сомнения, вновь возникающие вопросы и обязательно выяснить их на консультациях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фролов, С. А. Сборник задач по начертательной геометрии : учебное пособие / С. А. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0804-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/556> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник для втузов.— М.: Машиностроение, 1983.— 240 с. (71 экз.)
3. Талалай, П. Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / П. Г. Талалай. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1078-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/615> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лызлов, А. Н. Начертательная геометрия. Задачи и решения : учебное пособие / А. Н. Лызлов, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-1163-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/701> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Сайт - Курс начертательной геометрии: <http://nachert.ru/>