

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

**Калининградский филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник Управления  
по работе с филиалами



Е.В. Панюшкина  
«10» января 2020 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**для специальности**

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

*базовая подготовка,  
на базе среднего общего образования*

*Форма обучения: очная*

*Нормативные сроки обучения: 2 года 10 месяцев*

*Начало подготовки: 2020 год*

В работе раскрывается систематизированный подход к организации самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся профессиональных образовательных организаций. Самостоятельная внеаудиторная работа организуется на основе деятельностного и компетентностного подходов к реализации образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Указаны виды практических работ для организации самостоятельной деятельности обучающихся, приведены варианты критериев оценки самостоятельной работы студентов педагогами. Разработана памятка преподавателю по организации самостоятельной работы обучающихся.

Методические рекомендации адресованы студентам очной и заочной форм обучения в образовательных организациях СПО.

## ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная внеаудиторная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для самостоятельной внеаудиторной работы могут быть:

-для овладения знаниями: чтение текста (учебника, методической литературы); составления плана текста; графическое изображение структуры текста, выполнение графических работ; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; использование компьютерной техники, интернета и др.;

-для закрепления систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработки текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем; изучение ГОСТов ЕСКД; ответы на контрольные вопросы; тестирование, выполнение упражнений и графических работ;

-для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу используется дифференцированный подход к обучающимся. Перед выполнением обучающимся внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться через тестирование, выполнение графических работ и устного опроса по дисциплине.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- 1.читать технические чертежи;
  - 2.выполнять эскизы деталей и сборочных единиц;
  - 3.оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию;
- Изучение материала должно способствовать формированию студентов нового мышления.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- 1.основы проекционного черчения;
- 2.правила выполнения чертежей, схем и эскизов по профилю специальности;
- 3.структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов

Целенаправленная самостоятельная работа студентов по инженерной графике в соответствии с данными методическими указаниями, а также аудиторные практические занятия под руководством преподавателя призваны обеспечить уровень подготовки студентов, соответствующий требованиям ФГОС СПО по дисциплине Инженерная графика.

В курсе обучения инженерной графики используются различные виды и формы СРС, служащие для подготовки студентов к последующему самостоятельному использованию в профессиональных целях.

Самостоятельная работа обучающихся предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков. Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Роль самостоятельной работы в образовательном процессе возрастает, т.к. с ее осуществлением выполняется задача по формированию у обучающихся потребности к самообразованию и самостоятельной познавательной деятельности.

Критериями оценки результатов самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося являются:

- уровень освоения обучающимся учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- выполнение и оформление графических работ в соответствии с нормативными требованиями.

Самостоятельная работа по курсу инженерной графики осуществляется в различных формах по каждой теме.

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ (ВНЕАУДИТОРНОЙ)  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.01. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА для специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
40 часов**

Раздел, тема	Вид задания	Часы, отведенные на выполнение задания	Форма контроля
<b>Раздел 1.</b> Графическое оформление чертежей	Проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы.		
<b>Тема 1.1.</b> Основные сведения по оформлению чертежей		6 часов	Тестирование Графические работы 1,2,3
<b>Раздел 2.</b> Виды проецирования и элементы технического рисования	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.	<b>10 часов</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Методы и приемы проекционного черчения и техническое рисование			Тестирование Графические работы 5,6,7,8
<b>Раздел 3</b> Машиностроительное черчение, чертежи и схемы по специальности, элементы строительного черчения		<b>17 часов</b>	Тестирование Графические работы 9,10,11,12,13,14,15,16
<b>Тема 3.1.</b> Машиностроительное черчение			
<b>Раздел 4.</b> Машинная графика		6 часов	
<b>Тема 4.1.</b> Общие сведения о САПРе – системе автоматизированного проектирования	Изучение руководства пользователя Компас 3D		Компьютерный чертеж

## Раздел 1. Графическое оформление чертежей

### Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей

Самостоятельная работа обучающихся: (6ч)

#### **Содержание учебного материала**

Изучение стандартного шрифта, основных правил заполнения основной надписи для всех основных форматов; закрепление знаний правил оформления чертежей и формирование умений вычерчивания контуров технических деталей, конусности, уклонов и сопряжений. Изучение основных требований по нанесению размеров.

#### **Самостоятельная работа обучающихся**

Проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы.

Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.

Перечень стандартов для изучения темы1

Интернет-ресурсы: [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com) .:

1.Основные надписи (ЕСКД ГОСТ 2.104-2006)

2.Форматы (ЕСКД ГОСТ 2.301-68)

3. Масштабы (ЕСКД ГОСТ 2.302-68)

4.Линии (ЕСКД ГОСТ 2.303-68)

5.Шрифты чертежные (ЕСКД ГОСТ 2.304-81)

6. Нанесение размеров и предельных отклонений (ЕСКД ГОСТ 2.307-2011)

Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.

#### **При подготовке к графическому заданию 1 – 2 час.**

Отработать начертание линий чертежа в соответствии с ГОСТ 2.303-68

Научиться использовать ГОСТ 2.304-81 при написании шрифта

*Рекомендации по написанию шрифта:*

При написания шрифта для строк работы выполняют упрощённую вспомогательную сетку, состоящую из трех тонких горизонтальных линий, ограничивающих высоту прописных и строчных букв.

Расстояние между верхней и нижней горизонтальными линиями равно высоте прописных  $h$  и строчных букв  $С$ . Затем посередине проводят горизонтальную линию, относительно которой устанавливают расположение и форму средних элементов букв путём сопоставления со шрифтом.

На расстоянии  $d$  от верхних и нижних линий проводят ещё горизонтальные линии, которые определяют толщину обводки шрифта. Ширину каждой буквы и расстояние между ними фиксируют тонкими линиями, проведёнными с наклоном в  $75^\circ$ . Качество шрифта во многом зависит от точности, аккуратности сетки. Тонкими линиями от руки может быть нанесён на эту сетку контур букв, затем его равномерно затушевывают более мягким карандашом. Для построения сетки, контура букв рекомендуются карандаши твёрдостью Т или 2Т, для оформления шрифта – ТМ

или М. При наличии опыта толщина обводки и форма шрифта может быть достигнута без предварительного нанесения контура.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

Стр.160-163 [1]

Стр.8-18 [2]

Интернет-ресурсы: [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com).

#### **При подготовке к графическому заданию 2-2 часа**

Для задания обучающемуся необходимо знать тему "Геометрические построения» /3/ Гл.1, §1.5, 1.6. «Деление окружности на 3,4,6 равных частей», «Конусность».

Повторите правила нанесения размеров (проработка материала учебника /3/ Гл.3, §3.5 – составьте краткий конспект).

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.26-29 [3]

Стр.36-39 [2]

Интернет-ресурсы: [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com).

**При подготовке к графическому заданию 3- 2 часа**

Для выполнения задания обучающемуся необходимо знать тему «Сопряжение» и «Уклоны»

*Рекомендации для выполнения сопряжения:*

1. По габаритным размерам определить положение чертежа на листе.
2. Построение необходимо начинать с вычерчивания осей и прямолинейных участков в тонких линиях.
3. Определив вид сопряжения, найти центры сопряжений.
4. Из найденных центров выполнить сопряжения. 5. При обводке сопряжённых линий вначале обводят дуги до точек сопряжений, а затем прямолинейные участки.
6. Нанести размеры.

**Сопряжением** принято называть плавный переход прямой линии в дугу окружности или одной дуги в другую. Общая для этих линий точка называется *точкой сопряжения* (рис. 1.)

В основе решения задач на построение сопряжений лежат следующие правила:

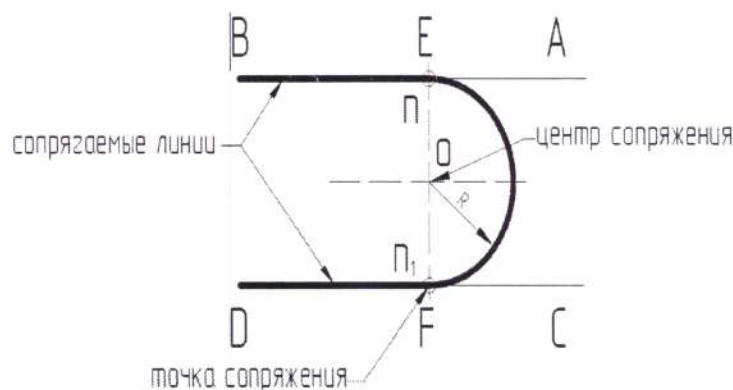
**П р а в и л о 1 .** Прямая, касательная к окружности, имеет прямой угол с радиусом, проведённым в точку касания.

**П р а в и л о 2 .** Геометрическим местом центров окружностей, касательных к данной прямой, является прямая, параллельная заданной прямой и отстоящая от неё на величину радиуса окружности.

**П р а в и л о 3 .** Точка касания двух окружностей (точка сопряжения) находится на линии, соединяющей их центры.

При построении сопряжений различают три элемента: точку сопряжения, центр дуги сопряжения, радиус дуги сопряжения. Сопряжение выполняют по одному из указанных элементов.

При сопряжении прямой линии и дуги центр дуги сопряжения отмечают на перпендикуляре к прямой, восстановленном из точки сопряжения. При сопряжении двух дуг центры дуг лежат на прямой, проходящей через точку сопряжения перпендикулярно общей касательной этих дуг.



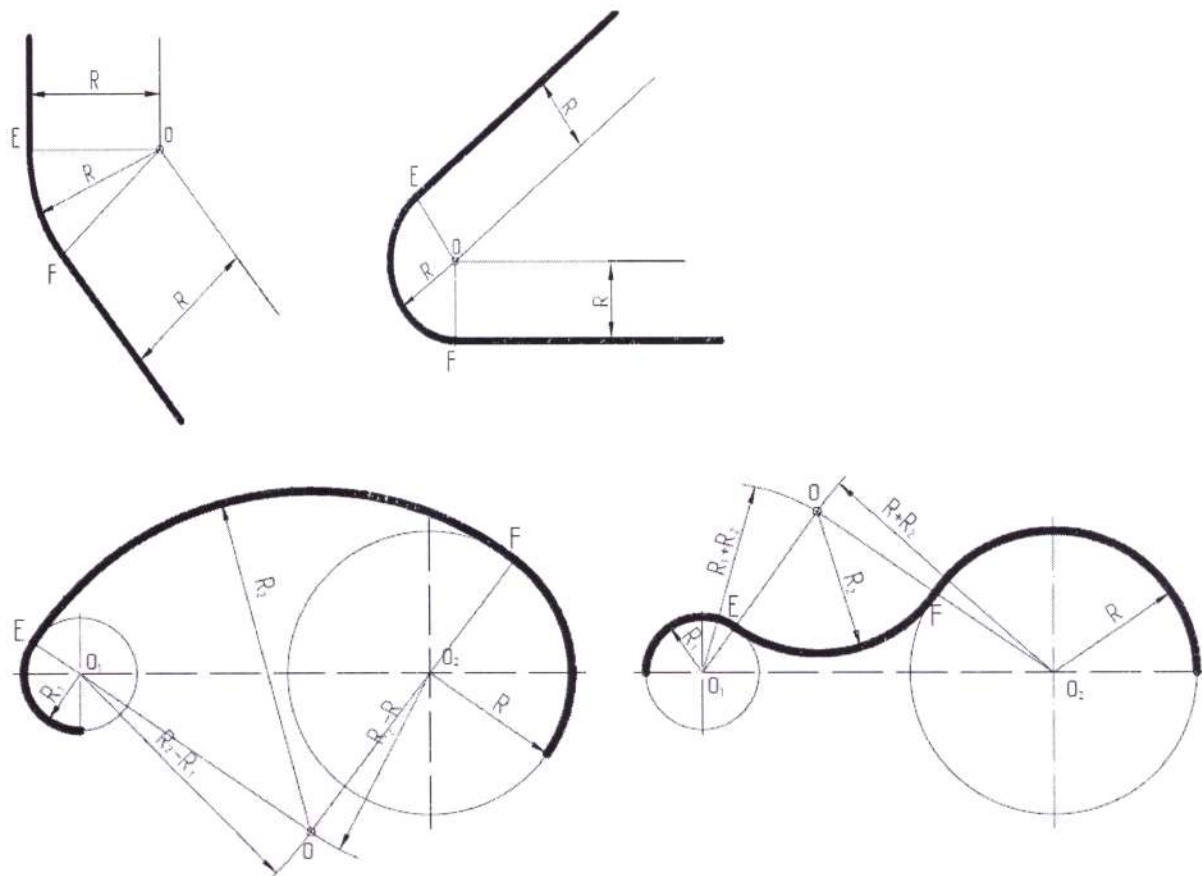


Рисунок 1

*Некоторые правила нанесения размеров*

Стандартом ГОСТ 2.307-68 регламентированы правила нанесения размеров и предельных отклонений.

1. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. 2. Размеры одного и того же элемента на разных изображениях

повторять не допускается

3. Выносные линии проводят, как правило, от линий видимого контура.

4. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм.

5. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм.

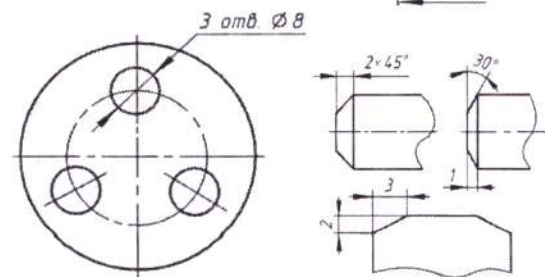
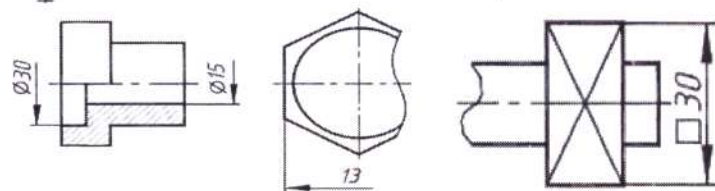
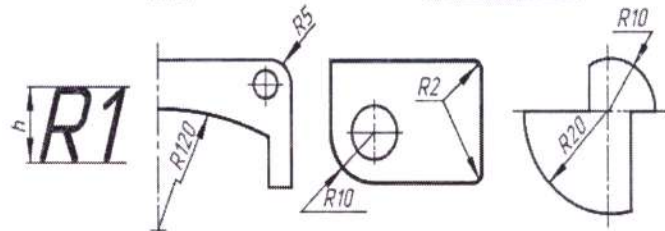
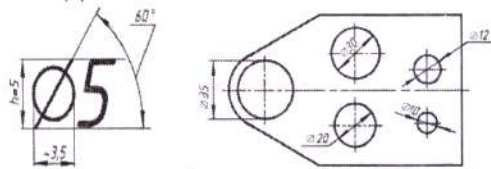
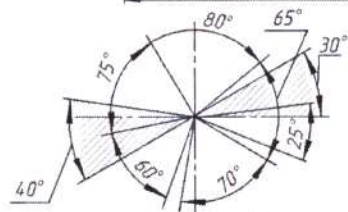
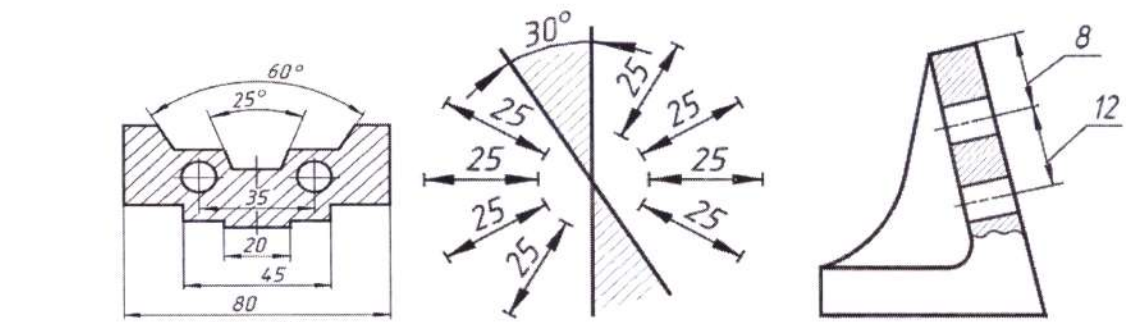
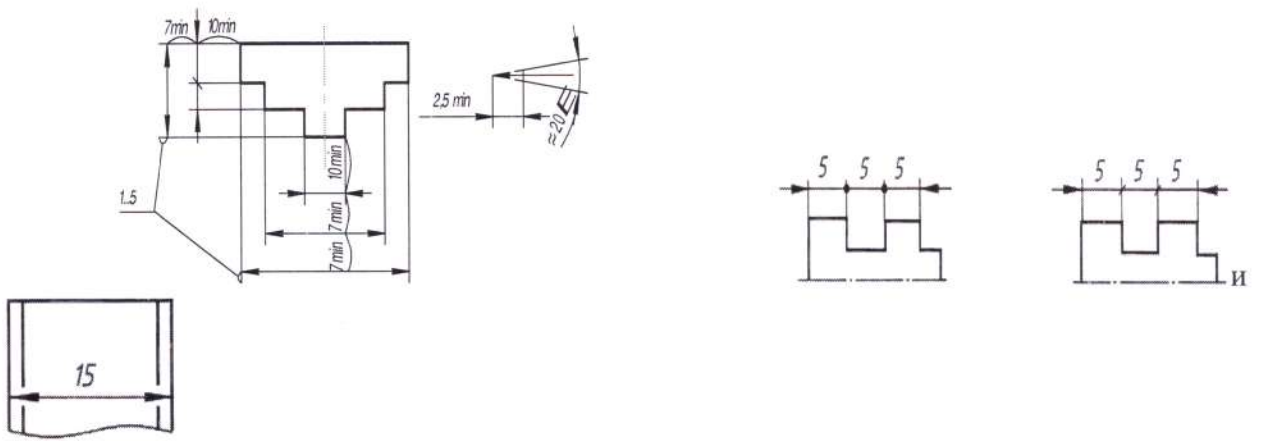
6. Нельзя использовать линии контура, осевые, центровые линии в качестве размерных.

7. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должны быть 7 мм, а между размерной и линией контура – 10 мм и выбраны в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа.

8. При нанесении выносных и размерных линий на чертеже необходимо избегать их пересечения.

9. Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к её середине. По рисунку 2 изучить основные требования нанесения размеров





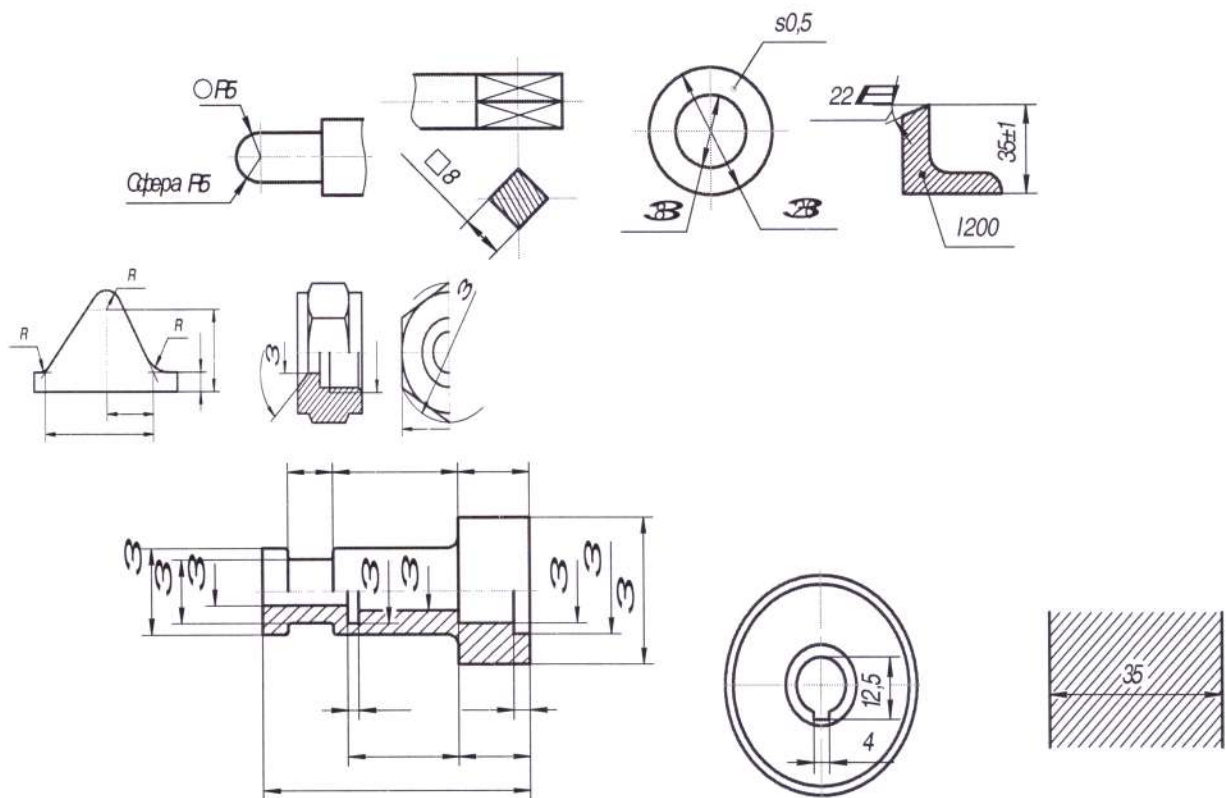


Рисунок 2

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.26-29 [3]

Стр.36-39 [2]

Интернет-ресурсы: [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com).

**Критерии оценки по разделу 1:**

- 1.Тест№1 Форматы и масштабы
- 2.Тест№2 Шрифты и линии
- 3 Тест№3 Правила нанесения размеров

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Перечислите основные форматы?
2. Как оформляется формат А4?
3. Назовите, габаритные размеры основной надписи.
4. Объясните, от чего зависит толщина основной сплошной линии?
5. Обоснуйте, чем определяется размер шрифта?
6. Объясните, зависимость толщины линии шрифта от размера шрифта?
7. В каких единицах измерения проставляют размерные числа на чертежах?
8. На каком расстоянии от контура рекомендуется проводить размерные линии?

## Раздел 2. Виды проецирования и элементы технического рисования

### Тема 2.1. Методы и приемы проекционного черчения и техническое рисование

#### Содержание учебного материала

Проецирование точки, прямой, плоскости, геометрических тел.

Построение аксонометрической проекции точки, прямой, плоскости, геометрических тел.

Комплексный чертеж модели. Чтение чертежей моделей.

Проецирование модели.

Сечение геометрических тел плоскостью.

Пересечение геометрических тел.

Построение комплексных чертежей пересекающихся тел.

Назначение технического рисунка.

Технические рисунки плоских фигур и геометрических тел.

#### Самостоятельная работа обучающихся - 10 часов

Проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы.

Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.

#### При подготовке к графическому заданию 4-1 часа

Изучить темы:

1. Проецирование точки, прямой, плоскости, геометрических тел.

#### Рекомендации для выполнения проекций геометрических тел:

Проекционное черчение имеет большое значение для развития пространственного представления, без которого невозможно сознательно читать чертежи и тем более выполнять их.

Все машиностроительные чертежи выполняют в прямоугольных проекциях. Наиболее полное представление о предмете дает прямоугольное проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций (рисунок 3 а).

**Комплексный чертеж** – три проекции предмета или детали связанные проекционной связью. На рисунке 3 (б, в) показан комплексный чертеж точки А.

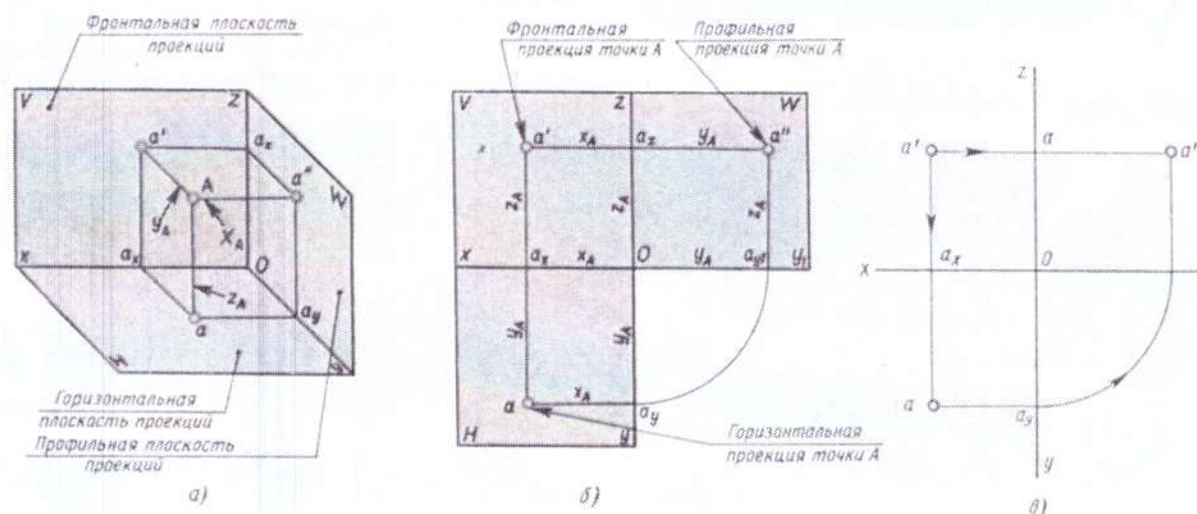


Рисунок 3- Комплексный чертеж точки

Для овладения геометрическим проекционным аппаратом необходимо твердо усвоить названия плоскостей проекций и осей проекций, их взаимное расположение,

порядок разворачивания плоскостей и взаимное расположение полученных проекций, проекционную связь между изображениями.

Способ прямоугольного проецирования является основным в черчении. Он используется для построения изображений на чертежах и наглядных изображений предметов. Чертежи в системе прямоугольных проекций дают достаточно полные сведения о форме и размерах предмета, так как предмет изображается с нескольких сторон.

Какую бы сложную форму не имели предметы или детали машин, всегда можно представить их как сочетание простых геометрических тел или их частей

Геометрические тела по способу образования боковой поверхности делятся на две группы: многогранники (призма и пирамида) и тела вращения (цилиндр, конус, шар и тор).

При проецировании геометрических тел необходимо знать:

- любой многогранник состоит из плоских фигур (граней), отрезков прямых (ребер) и точек (вершин). На чертеже (рис. 4) многогранники изображаются проекциями их вершин и ребер;

- на чертежах цилиндра и конуса, фронтальные (V) и профильные (W) их проекции изображены, так называемыми, очерковым и образующими

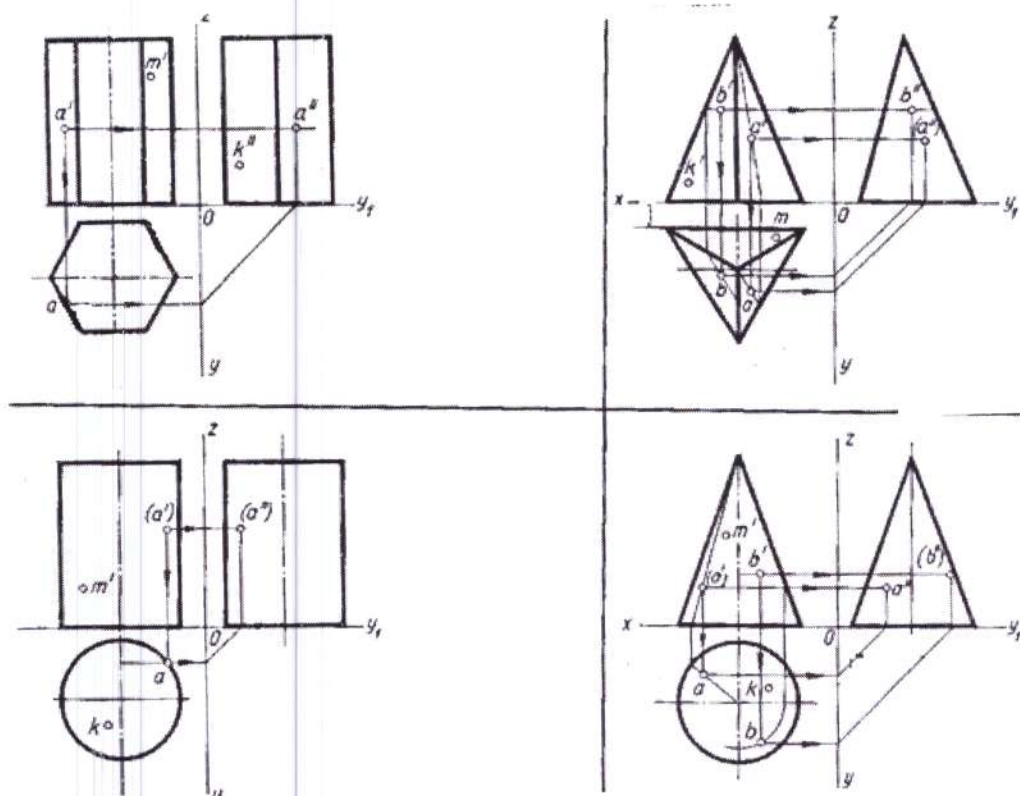


Рисунок 4 - Проецирование геометрических тел

**Контроль выполненной работы** - устный опрос, результат выполнения индивидуального графического задания

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.58-63 [4]

**Контрольные вопросы по теме:**

1. По какому методу строятся изображения предметов?

2. Что принимают за основные плоскости проекций?

**При подготовке к графическому заданию 5- 2 часа**

ГОСТ2.317-2011 - Аксонометрические проекции

Построение аксонометрической проекции точки, прямой, геометрических тел.

**Рекомендации для выполнения аксонометрии:**

Необходимо соблюдать следующие положения при построении аксонометрии детали:

- аксонометрическую ось  $Z$  располагают вертикально;
- все измерения производят только по осям, или параллельно осям;
- все прямые линии, параллельные осям или между собой на чертеже в ортогональных проекциях, остаются параллельными и в аксонометрических проекциях;
- на изображении обязательно показываются аксонометрические оси;
- невидимый контур (и вторичные проекции) в аксонометрии, как правило, не наносятся.

Окружности в прямоугольной аксонометрии проецируются на плоскости в виде эллипсов. Построение эллипсов производится или по точкам, или по большой и малой осям.

3. Комплексный чертеж модели. Чтение чертежей моделей.

Проецирование модели.

**Контроль выполненной работы** - устный опрос, проверка конспектов, результат выполнения индивидуального графического задания

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.80-86 [3]

Стр.59-53 [2]

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Какие проекции называются аксонометрическими?
2. Что такое изометрическая проекция?
3. Что такое диметрическая проекция?
4. Какие из проекций являются косоугольными?
5. Какие из проекций являются прямоугольными?

**При подготовке к графическому заданию 6 – 2 часа**

**Рекомендации для выполнения третьей проекции модели:**

Построение третьей проекции предмета сводится к построению третьих проекций его отдельных элементов (точек, линий, плоских фигур) и отдельных частей. Для этой цели, изучая чертеж, определяют форму, размеры и положение этих частей на предмете. Таким образом, вначале осуществляется чтение чертежа. После этого приступают к графическим построениям, вычерчивая последовательно один за другим те или иные элементы предмета.

На рисунке 5 показана последовательность построения профильной проекции по двум заданным: фронтальной и горизонтальной. Перенос размеров горизонтальной проекции на достраиваемую профильную проекцию осуществлен с помощью постоянной прямой чертежа.

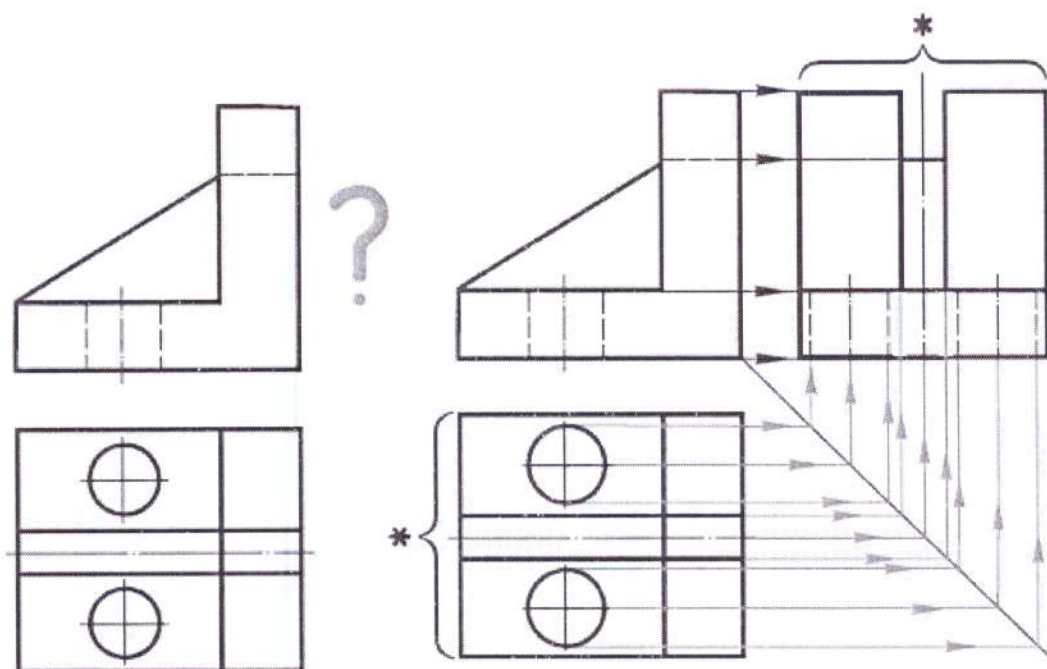


Рисунок 5

Иногда при построении отсутствующей на чертеже проекции применение постоянной прямой не обязательно. Для переноса размеров с одной проекции на другую можно воспользоваться циркулем или линейкой (см. рис 5, размер, обозначен звездочкой).

**Контроль выполненной работы** - устный опрос, результат выполнения индивидуального графического задания

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.86 - 89 [3]

Стр.64-71 [4]

**При подготовке к графическому заданию 7 – 2 час**

4. Сечение геометрических тел плоскостью.

Оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их

Защите

**Рекомендации для выполнения сечения пирамиды плоскостью:**

В задании предусматривается построение в трех проекциях комплексного чертежа геометрического тела, усеченного проецирующей плоскостью, а также построения его аксонометрической проекции и развёртки поверхности.

На рисунке 6 приведен пример выполнения задания для случая пересечения пятиугольной пирамиды фронтально-проецирующей плоскостью. Для построения комплексного чертежа усечённой пирамиды, сначала строят полное тело, затем рассекают его фронтально-проецирующей плоскостью и определяют точки пересечения секущей плоскости с ребрами пирамиды на фронтальной плоскости проекции. Затем строят проекции точек методом прямоугольного проецирования на горизонтальной и профильной плоскостях проекции.

Для построения развёртки необходимо знать действительную величину ребра пирамиды. По приведённому на рисунке комплексному чертежу пирамиды, ребро, проекция которого располагается параллельно оси X на горизонтальной плоскости, на фронтальной плоскости изобразится в действительную величину. По действительной величине ребра и стороне основания выполняют построение боковой поверхности пирамиды.

Действительная величина контура сечения, необходимая для построения развёртки, может быть найдена различными способами (на рисунке она найдена способом перемены плоскостей).

Положение аксонометрических осей относительно геометрического тела следует выбирать так, чтобы максимально упростилось построение аксонометрической проекции. На рисунке по соответствующим координатам построена аксонометрическая проекция каждой вершины усечённой пирамиды. Соединяя аксонометрические проекции вершин, получают аксонометрическую проекцию усечённой пирамиды.

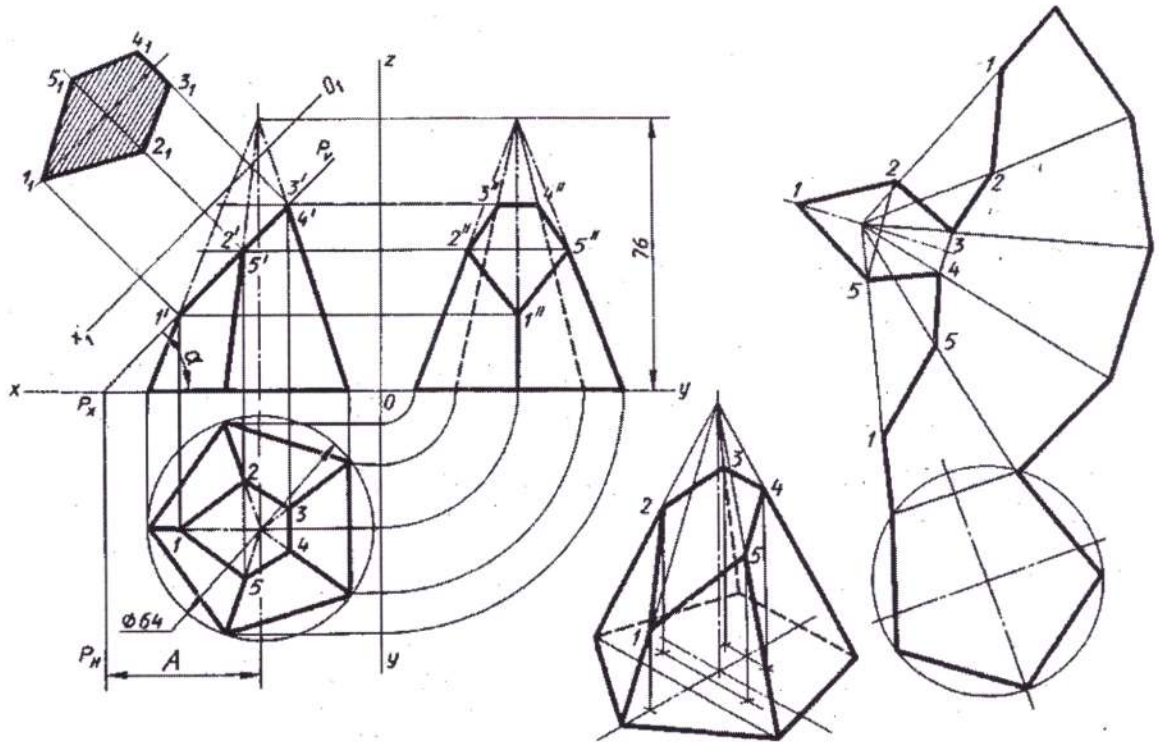


Рисунок 6 - Пример выполнения практического занятия

**Контроль выполненной работы** - устный опрос, результат выполнения индивидуального графического задания

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.90-91 [3]

**При подготовке к графическому заданию 8 – 2 часа**

5. Пересечение геометрических тел.

Оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите

**Рекомендации для выполнения пересечения геометрических тел:**

В задании предусматривается построение в трех проекциях комплексного чертежа пересекающихся призм, выполнение линий их пересечения и аксонометрической проекции.

Для выполнения комплексного чертежа пересекающихся призм, сначала строят три проекции шестиугольной призмы в тонких линиях, затем на ней, начиная с профильной плоскости проекции, выполняют построение второй треугольной призмы.

Для построения линии пересечения двух многогранников определяют точки пересечения ребер первого многогранника с гранями второго и ребер второго с гранями первого. Найденные точки соединяют и получают ломаную линию, отрезки которой представляют собой линии пересечения граней одного многогранника с гранями другого (рис.7).

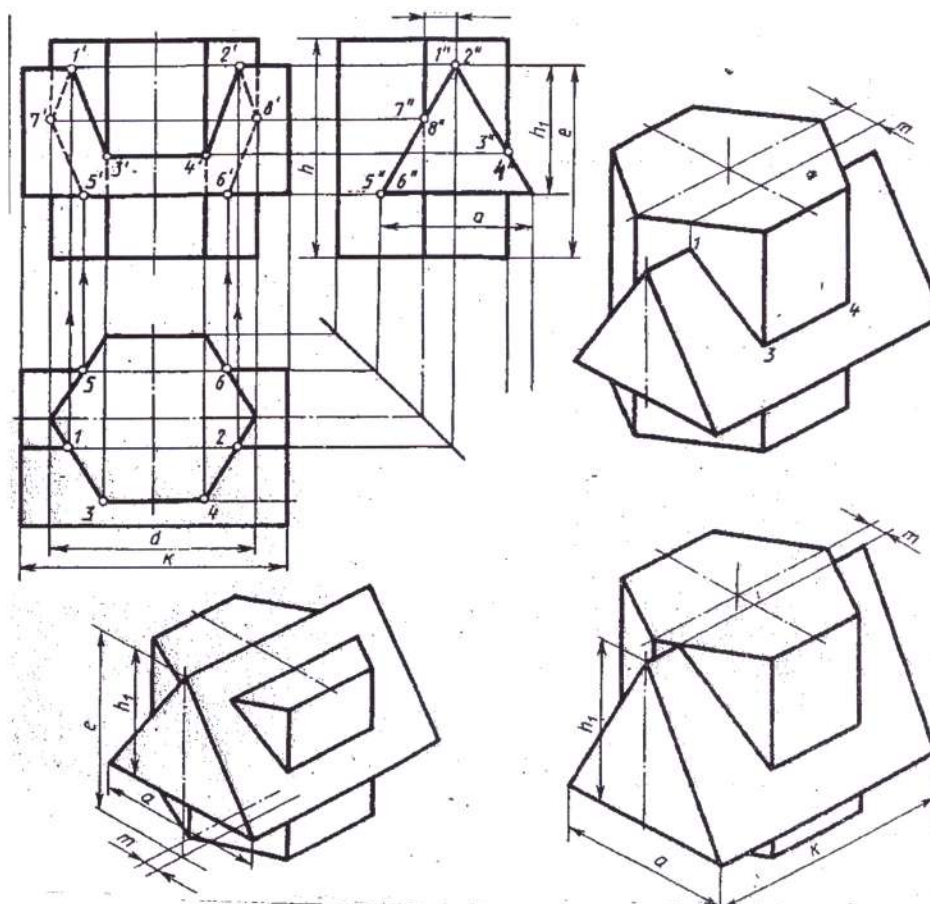


Рисунок 7

**Контроль выполненной работы** - устный опрос, результат выполнения индивидуального графического задания

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.75-80 [4]

6. Назначение технического рисунка- **1 час**

Технические рисунки плоских фигур и геометрических тел.

**Контроль выполненной работы** - подготовка сообщений или презентаций.

**Контрольные вопросы по теме:**

1. На каком методе основано проекционное черчение?
2. В каких плоскостях рассматриваем геометрические образы?
3. Объясните, как определить недостающие проекции точки, заданную на боковой поверхности пирамиды?
4. Поясните как показывается невидимые точки на поверхности геометрического тела?
5. Какие проекции называются аксонометрическими?
6. Что такое изометрическая проекция?

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.31-37,63-78,126-122 [1]

Стр.44-65 [2]

Стр.44-111[3]

**Критерии оценки:**

- 1.Тест №4 Проецирование



### **Раздел 3 Машиностроительное черчение, чертежи и схемы по специальности, элементы строительного черчения**

#### **Тема 3.1. Машиностроительное черчение**

##### **Самостоятельная работа обучающихся – 17 часов**

Виды сечений и разрезов.

Назначение, изображение и обозначение резьбы.

Виды и типы резьб.

Технические требования к чертежам и эскизам деталей.

Назначение рабочего чертежа и эскиза детали, этапы их выполнения.

Виды соединений.

Изображение резьбовых соединений.

Чертеж общего вида.

Сборочный чертеж, его назначение. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

Порядок составления спецификаций.

Назначение и содержание сборочного чертежа. Порядок чтения сборочного чертежа. Детализация сборочного чертежа.

Виды и типы схем. Условные графические обозначения элементов схем. Перечень элементов.

Правила выполнения, оформления и чтения схем.

Чертежи зданий и сооружений, их чтение и выполнение по СНиП.

Условные обозначения элементов плана.

Чтение архитектурно-строительных чертежей

Проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы.

**Подготовке к практическим занятиям при выполнении графических заданий 9,10 – 2 часа**

##### **Рекомендации для выполнения разрезов:**

Виды сечений и разрезов.

Список рекомендуемой литературы:

Стр.166-190 [1]

Стр.67-78 [2]

Контрольные вопросы по теме:

1.Перечислите основные виды?

2. Дайте определение понятию разрез?

3. Перечислите простые разрезы?

4. Перечислите какие элементы детали попадая в разрез не штрихуются?

##### **Критерии оценки**

Тест № 5 Виды и разрезы

Тест № 6 Разрезы

Назначение, изображение и обозначение резьбы. – 1 часа

Виды и типы резьб.

Список рекомендуемой литературы:

Стр.198-200 [1]

Стр.67-78 [2]

##### **Контрольные вопросы по теме:**

1.Дайте определение понятию «резьба».

2.Перечислите, по каким основным признакам классифицируется резьба.

3. Поясните, как изображается резьба на чертежах.
4. Поясните, как обозначается левосторонняя резьба.

### **При подготовке к графическим заданиям 11-12 – 2 часа**

Технические требования к чертежам и эскизам деталей.

Назначение рабочего чертежа и эскиза детали, этапы их выполнения.

#### **Рекомендации для выполнения эскиза детали:**

**Эскизом** называется конструкторский документ, выполненный от руки без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения масштаба, но по возможности с соблюдением пропорций элементов детали. Эскизы (ГОСТ 2.102-68) предназначены для разового использования в производстве (например, для изготовления детали взамен износившейся, при усовершенствовании существующей конструкции) и широко применяются в проектной работе для разработки новых конструкций изделий, приспособлений, инструментов и т.п. В связи с этим, эскиз детали должен содержать все сведения о ее форме, размерах, шероховатости поверхностей, материале. Изображение должно быть таким, чтобы на нем можно было нанести все необходимые размеры.

Эскиз детали выполняется в следующей последовательности:

1) Изучить деталь. Установить наименование и назначение детали. Определить главный вид детали и установить минимально необходимое количество изображений.

2) Выбрать формат листа. Формат листа выбирается по ГОСТ 2.301-68 в зависимости от того, какую величину должны иметь изображения. На выбранном листе провести рамку чертежа заданного формата. Нанести контур рамки основной надписи.

3) Произвести компоновку изображений на листе. Выбрав глазомерный масштаб изображения, на эскизе наносят тонкими линиями прямоугольники с габаритными размерами детали, прямоугольники располагают так, чтобы расстояние между ними и краями рамки были достаточными для нанесения размерных линий и условных знаков, а также для размещения технических требований.

4) Нанести изображение элементов детали.

5) Оформить виды, разрезы и сечения. В соответствии с ГОСТ 2.305-68 оформляют разрезы и сечения, и производят обводку изображений.

6) Нанести размерные линии и условные знаки. Размерные линии и условные знаки, определяющие характер поверхности, наносят по ГОСТ 2.307-68

7) Произвести обмер детали и проставить размерные числа.

8) Выполнить все необходимые надписи на поле чертежа, заполнить графы основной надписи.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

Стр.240-244 [1]

Стр.201-258 [3]

#### **Контрольные вопросы по теме:**

1. Чем отличается эскиз детали от рабочего чертежа детали ?
2. Какова последовательность выполнения эскиза?
3. Чем руководствуются при выборе главного вида и его расположения?
4. Что определяет число изображений на эскизе?

### **При подготовке к графическому заданию 13- 2 часа**

Виды соединений.

Изображение резьбовых соединений.

Список рекомендуемой литературы:

Стр.200-226[1]

Стр172-182. [3]

### **При подготовке к графическому заданию 14- 4 часа**

Чертеж общего вида.

Сборочный чертеж, его назначение. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

Порядок составления спецификаций.

Назначение и содержание сборочного чертежа. Порядок чтения сборочного чертежа

### **Рекомендации для выполнения сборочного чертежа :**

**Сборочный чертеж** является документом, содержащим изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для сборки (изготовления и контроля). На сборочном чертеже должно быть показано, из каких деталей состоит изделие, их взаимное положение, а также дано представление о взаимодействии деталей. Каждый сборочный чертеж сопровождаются спецификацией. Спецификация представляет собой текстовый документ, определяющий состав изделия, состоящего из двух и более частей. Составляют спецификацию на каждую сборочную единицу.

#### **Сборочный чертеж должен содержать:**

а) изображения изделия (виды, разрезы, сечения), необходимые для понимания конструктивного устройства изделия;

б) размеры: габаритные, установочные, присоединительные и необходимые справочные (например, типы и размеры резьб на нестандартных деталях);

в) другие параметры, например, для зубчатых колес - модуль, количество и направление зубьев;

г) номера позиций составных частей, входящих в изделие.

Список рекомендуемой литературы:

Стр.314-330 [3]

Стр.87-95 [2]

### **При подготовке к графическому заданию 15 – 2 часа**

Деталирование сборочного чертежа.

### **Рекомендации для выполнения деталирования сборочного чертежа:**

#### **Последовательность чтения сборочного чертежа изделия:**

1. По основной надписи определяют наименование , примерное назначение изделия и масштаб изображения.

2. По спецификации устанавливают число и название каждой детали , входящей в изделие.

3. По изображениям выясняют , какие виды разрезы и сечения выполнены на чертеже, и назначение каждого из них.

4. Изучают технические требования и размеры, нанесенные на чертеже (габаритные, монтажные, установочные и др.).

5. Устанавливают способы соединения деталей между собой и их взаимодействие.

6. Последовательно выясняют геометрические формы и размеры каждой детали, входящей в изделие (определяют конструкцию детали).

7. Мысленно представляют внешние и внутренние формы изделия в целом и как оно работает.

8. Определяют порядок разборки и сборки изделия (демонтаж изделия).

#### **Порядок процесса деталирования сборочного чертежа:**

1. Читают сборочный чертеж.

2. Намеченную деталь находят на всех изображениях сборочного чертежа .

3. В соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-68 выбирают главное изображение детали.

4. Назначают необходимое (минимальное) число изображений, достаточное для получения полного представления о форме и размерах детали.

Причем число и содержание изображений могут не совпадать с чертежом общего вида.

5. Выбирают масштаб изображения в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.302-68.

6. Производят компоновку чертежа на листе выбранного формата

7. Вычерчивают изображения детали (виды, разрезы, сечения и выносные элементы)

8. Выполняют выносные и размерные линии и проставляют размерные числа.

9. Наносят обозначения шероховатости поверхностей исходя из технологии изготовления детали или ее назначения, а также соответствующие допуски, посадки др.

10. Заполняют графы основной надписи.

11. Выполняют текстовую часть на чертеже.

Список рекомендуемой литературы:

Стр.331-348 [1]

Стр.283-290 [3]

#### **1. Контрольные вопросы по теме:**

2. Какие чертежи называются сборочными?

3. Объясните, как штрихуются детали на сборочных чертежах?

4. Какое число изображений должен содержать сборочный чертеж?

5. Какова последовательность чтения сборочного чертежа?

6. Каковы основные требования при нанесении номеров позиций деталей

7. Что называется, детализацией?

#### **При подготовке к графическому заданию 16 – 2 часа**

Виды и типы схем. Условные графические обозначения элементов схем. Перечень элементов.

Правила выполнения, оформления и чтения схем.

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.290-301 [3]

Стр.36-39 [2]

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Какой цифрой обозначают принципиальные схемы?

2. На какие виды подразделяются схемы?

3. Каков масштаб выполнения схем ? 4. Где помещают перечень элементов для электрических принципиальных схем?

#### **При подготовке к графическому заданию 17- 2 часа**

Чертежи зданий и сооружений, их чтение и выполнение по СНиП.

Условные обозначения элементов плана.

Чтение архитектурно-строительных чертежей

Список рекомендуемой литературы:

Стр.303-318 [3]

Стр.36-39 [2]

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Объясните, как проставляются размеры на строительных чертежах?

2. Скажите, чем отличается генплан от плана здания?

3. Поясните, за отметку «ноль» на строительных чертежах принимается какой уровень?

**Раздел 4. Машинная графика**  
**Тема 4.1. Общие сведения о САПРе – системе автоматизированного проектирования - 6 часов**

Основные принципы работы программы автоматизированного проектирования (САПР). Знакомство с интерфейс-программой.

Построение комплексного чертежа в САПРе.

Проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы.

Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.

**Список рекомендуемой литературы:**

Стр.96-105 [2]

Фирма Аскон [http://kompas.ru/source/info\\_materials/kompas\\_v15/Tut\\_3D.pdf](http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf)

<http://edu.ascon.ru/main/download/kit/>

**Контрольные вопросы**

1. Объясните, как работает система Компас – 3D.
2. Расскажите, преимущество машинной графики.

## Список используемой литературы

1. Чекмарев А.А. Инженерная графика. учебник для СПО/. А. А. Чекмарев 12-е изд. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт. 2017.-381с. <https://bibli-online.ru/book/44B1832E-3BAC-4CC7-857F-F659588B8616>
2. Электронный ресурс «Общие требования к чертежам». Форма доступа: <http://www.propro.ru>
3. Электронный ресурс «Инженерная графика». Форма доступа: <http://www.informika.ru>