

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
СУРГУТСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»
(СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

Методические указания
по выполнению практических работ
по учебной дисциплине
ОП.01. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
(код и наименование)
образовательной программы
по специальностям СПО:

- 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отрасли)
- 18.02.09 Переработка нефти и газа
- 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
- 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин
- 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
(код и наименование)

базовой подготовки

Сургут
2019


УТВЕРЖДЕНО
Заседанием Методического совета
Протокол №1 от 06.09.2019
Председатель Методического совета
СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»


_____ А.В. Кузнецова

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК автомобильного транспорта
Протокол №10 от 10.06.2019

Разработчик:

Преподаватель первой категории

СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  _____ Ю.Р.Боженюк

Председатель ПЦК автомобильного транспорта:

Преподаватель высшей категории

СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  _____ С.В.Ермакова

СОДЕРЖАНИЕ

№п/п	Наименование	Стр.
1	Пояснительная записка	5
2	Перечень графических, практических и самостоятельных работ	6
3	Методические рекомендации по выполнению практической работы №1 «Шрифт чертёжный»	7
4	Методические рекомендации по выполнению графической работы №1 «Линии чертежа»	7
5	Методические рекомендации по выполнению практической работы №2 «Сопряжения»	8
6	Методические рекомендации по выполнению графической работы №2»Сопряжения»	10
7	Методические рекомендации по выполнению практической работы №3 «Проецирование точки»	11
8	Методические рекомендации по выполнению практической работы №4 «Проецирование отрезка прямой линии»	12
9	Методические рекомендации по выполнению практической работы №5 «Проецирование плоскости»	13
10	Методические рекомендации по выполнению практической работы №6 «Аксонометрия шестиугольника»	14
11	Методические рекомендации по выполнению практической работы №7 «Аксонометрия окружности»	16
12	Методические рекомендации по выполнению графической работы №3 «Группа геометрических тел»	17
13	Методические рекомендации по выполнению графической работы №4 «Сечение призмы (пирамиды) плоскостью»	18
14	Методические рекомендации по выполнению графической работы №5 «Сечение цилиндра (конуса) плоскостью»	19
15	Методические рекомендации по выполнению графической работы №6 «Пересечение двух геометрических тел»	20
16	Методические рекомендации по выполнению практической работы №8 «Построить по аксонометрии три вида модели»	20
17	Методические рекомендации по выполнению практической работы №9 «Построить по двум видам модели третий вид и аксонометрию»	21
18	Методические рекомендации по выполнению практической работы №10 «Построение чертежей деталей с применен. указанных разрезов»	21
19	Методические рекомендации по выполнению графической работы №7 «Чертёж модели с применением разрезов»	24

20	Методические рекомендации по выполнению практической работы №11 «Чертёж модели с применением сечений»	25
21	Методические рекомендации по выполнению практической работы №12 «Расчёт шпоночного соединения»	25
22	Методические рекомендации по выполнению практической работы №13 «Расчёт и чертёж болтового соединения»	26
23	Методические рекомендации по выполнению практической работы №14 «Расчёт и чертёж шпилечного соединения»	27
24	Методические рекомендации по выполнению графической работы «Балансир»	28
25	Методические рекомендации по выполнению графической работы №9 «Резьбовые соединения труб»	29
26	Методические рекомендации по выполнению графической работы №10 «Цилиндрическая зубчатая передача»	30
27	Методические рекомендации по выполнению практической работы №15 «Эскиз детали с резьбой»	31
28	Методические рекомендации по выполнению графической работы №11 «Рабочий чертёж по эскизу детали»	32
29	Методические рекомендации по выполнению графической работы №12 «Детализирование сборочного чертежа»	32
30	Контрольные вопросы для самопроверки	33
31	Библиографический список	35
32	Приложение №1. Карточки-задания.	
33	Приложение №2. ГОСТы	

Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации являются учебно-методической разработкой по курсу «Инженерная графика» и предназначены для студентов 2,3 курса технических специальностей Сургутского нефтяного техникума.

УМК содержит методические рекомендации по выполнению практических и графических работ дисциплины, приложение №1 - 30 вариантов заданий по всем темам дисциплины «Инженерная графика» и содержит примеры выполнения работ, изучаемым студентами по учебному плану, приложение №2 - ГОСТы, необходимые для выполнения заданий, предусмотренных данными методическими указаниями.

Основные цели практических и графических работ:

- формирования общих и профессиональных компетенций;
- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выполнять графическое изображение технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекций точек, лежащих на поверхности в ручной и машинной графике;
- выполнять чертежи технических деталей схем в ручной и машинной графике;
- читать чертежи и схемы;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- правила оформления и чтения конструкторской и технической документации;
- правила выполнения чертежей;
- геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технических схем;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

Методические рекомендации написаны к учебнику С.К. Боголюбова «Инженерная графика». Карточки-задания в большинстве своём взяты из учебника С.К. Боголюбова «Индивидуальные задания по курсу черчения».

Перечень графических, практических, самостоятельных работ

№ задания	Наименование	Где выполняется	Стр. учебника
1	Шрифт чертёжный	Прописи, раб.тетрадь	17-23
Гр.р. №1	Линии чертежа	А4	
2	Геометрические построения. Сопряжения.	Раб. тетрадь	33-41
Гр.р.№2	Сопряжения.	А4 или А3	
3	Проецирование точки. Задачи 10,11,12.	Раб. тетрадь	54-56
4	Проецирование отрезка прямой линии. Задачи № 13,14,15.	Раб. тетрадь	56-61
5	Проецирование плоских фигур. Задачи №19,20.	Раб. тетрадь	61-63
6	Аксонометрия шестиугольника. Модель с вырезом	Раб.тетрадь	86
7	Аксонометрия окружности. Модель с вырезом	Раб. тетрадь	85-90
С.р. №1	К.Ч. геометрического тела; точки на поверхности. Модель с вырезом		
Гр.р.№3	Группа геометрических тел	А3 в клетку	100-101
Гр.р.№4	Сечение призмы (пирамиды) плоскостью.	А3	104-107
Гр.р.№5	Сечение цилиндра (конуса) плоскостью.	А3	104-107
Гр.р.№6	Пересечение двух геометрических тел. Аксонометрия.	А3 в клетку	116-127
8	Построение по аксонометрии три вида модели (три модели)	Раб. тетрадь	101,111
9	Построение по двум видам модели третий вид и аксонометрию.	Раб. тетрадь	
С.р. №2	КПК «Виды».		
10	Построение чертежей деталей с применением указанных разрезов	Раб. тетрадь	153-160
Гр.р.№7	Чертёж модели с применением разрезов. Аксонометрия с вырезом	А3	
11	Чертёж модели с применением сечений.	Раб. тетрадь	161-164
С.р. №3	Сечения.		
К.р. №1	Изображения.		
12	Расчёт шпоночного соединения.	Раб. тетрадь	231-232
С.р. №4	«Исправь ошибку»		
С.р. №5	Карта «Резьба».		
13	Расчёт и чертёж болтового соединения	Раб. тетрадь	183-190
14	Расчёт и чертёж шпилечного соединения.	Раб. тетрадь	183-190
С.р. №6	КПК «Стандартные резьбовые изделия».		

Гр.р.№8	«Балансир». Спецификация.	A4 и A3	183-190
Гр.р.№9	Резьбовые соединения труб.	A4	190-192
С.р. №7	Резьбовые соединения деталей.		
Гр.р. №10	Цилиндрическая зубчатая передача	A3	241-250
15	Эскиз детали с резьбой	A4 в клетку	219-221
Гр.р. №11	Рабочий чертёж по эскизу детали	A4	221-225
Гр.р. №12	Деталирование сборочного чертежа	A4 и A3	279-290
Гр.р. №13	Сборочный чертёж узла. Спецификация.	A4 и A3	279-290

Методические рекомендации по выполнению практической работы №1 «Шрифт чертёжный» тип Б, угол наклона 75°

Задание к практической работе №1:

Изучить начертание прописных, строчных букв и цифр.

Соблюдая размеры, указанные в таблицах 1 и 2 приложения №1 написать шрифтом h10 все прописные буквы, цифры, строчные буквы (сетка-прописи даны в приложении 1).

Соблюдая размеры, указанные в таблицах 1 и 2 написать шрифтом h7 фамилию, имя, шифр группы.

Заполнить шрифтом h7 и h5 основную надпись в графической работе «Линии чертежа».

Методические рекомендации по выполнению графической работы №1 «Линии чертежа»

Работа выполняется на листе формата **A4**, который располагаем согласно ГОСТа **вертикально**.

Алгоритм выполнения работы:

1. На листе формата A4 выделяем рабочее поле чертежа, т.е. чертим рамку (слева 20мм, с трёх других сторон по 5мм) и границы основной надписи размером 185x35.
2. На рабочем поле чертежа вычерчиваем линии, соблюдая требования ГОСТа в масштабе 1:1. Размеры между линиями указаны в карточке-задании (приложение 1). **Размеры на чертеже не проставляем.**
3. Вычерчиваем основную надпись (без заполнения).

Внимание!

Для правильного выполнения графической работы изучите в учебнике темы:
«Стандарты» (стр.11-12),
«Форматы» (стр. 12-14),
«Основная надпись чертежа» (стр. 15-16),
«Линии чертежа» (стр.16-17).

При выполнении графической работы линии выполняйте согласно размерам ГОСТа и помните, что **штриховка** выполняется под углом 45° в одну и другую сторону.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №2 «Сопряжения».

Работа выполняется в рабочей тетради. Карточку-задание см. приложение 1.
Сопряжение это плавный переход от одного элемента к другому дугой заданного радиуса.

Алгоритм построения сопряжения двух отрезков, пересекающихся под некоторым углом (двух сторон угла) дугой окружности заданного радиуса:

Дано: **радиус сопряжения R** и два отрезка, пересекающихся под углом 90, 45 и 120 градусов.

1. Находим **центр сопряжения**: параллельно сторонам угла с внутренней стороны на расстоянии равном радиусу сопряжения R проведём две вспомогательных прямых до пересечения друг с другом. Получим точку пересечения «**O**»- **центр сопряжения**.
2. Находим **точки сопряжения**: из центра сопряжения - точки «O» на каждую из сторон угла опустим перпендикуляры. Получим **точки сопряжения 1, 2**.
3. Из центра сопряжения - точки «O» вычертим **сопрягающую дугу** от точки 1 до точки 2.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите в учебнике тему «Сопряжение линий» (стр. 37-38). Рассмотрите рис. 62 а), в), д.).

Алгоритм построения сопряжения прямой с дугой окружности (внешнее сопряжение):

Дано: радиус сопряжения R , окружность радиусом R_1 и два отрезка.

1. Построим окружность $R_1 = 30\text{мм}$ и два отрезка, один из которых параллелен горизонтальной оси окружности, а второй является касательным к окружности под углом 45° к её вертикальной оси.
2. Найдём **центр сопряжения O**: проведём прямую параллельную одному из заданных отрезков на расстоянии R (радиуса сопряжения). Из центра окружности вычертим дугу радиусом равным сумме радиусов $(R+R_1)$. На пересечении вспомогательных дуги и прямой получаем **точку O - центр сопряжения**.
3. Из центра сопряжения O опустим перпендикуляр на заданный отрезок. Получим **точку сопряжения 1**. Соединим центр окружности с центром сопряжения. Получим **точку сопряжения 2**.

4. Из центра сопряжения O строим *сопрягающую дугу (1-2)* - плавный переход между точками 1 и 2.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите в учебнике тему «Сопряжение линий» (стр. 37-39). Рассмотрите рис. 63 а), б).

Алгоритм построения сопряжения прямой с дугой окружности (внутреннее сопряжение):

Дано: радиус сопряжения R , радиус дуги R_1 , отрезок прямой линии.

1. Строим дугу большого радиуса R_1 . Предварительно отмечаем центр этой дуги O_1 .
2. На расстоянии 35мм от точки O_1 вычертим горизонтальную прямую.
3. На расстоянии радиуса сопряжения R от заданной прямой, параллельно ей, проведём вспомогательную прямую.
4. Из центра O_1 построим дугу радиусом $(R-R_1)$. На пересечении этой дуги и вспомогательной прямой получим **центр сопряжения O** .
5. Из центра сопряжения O опустим на прямую перпендикуляр - получим **точку сопряжения 1**.
6. Соединим центр O с центром O_1 и продолжим линию соединения до пересечения с дугой R получим **точку сопряжения 2**.
7. Из центра сопряжения O строим *сопрягающую дугу (1-2)* - плавный переход между точками сопряжения 1 и 2.

Внимание! Для правильного выполнения практической работы изучите в учебнике тему «Сопряжение линий» (стр. 37-39). Рассмотрите рис. 63 в), г).

Алгоритм построения сопряжения дуги с дугой (внутреннее сопряжение):

Дано: радиус сопряжения R , окружности заданных радиусов R_1 и R_2 .

1. Построим окружности заданных радиусов R_1 и R_2 на расстоянии 75мм друг от друга. Центры окружностей O_1 и O_2 соответственно.
2. Из центра окружности O_1 строим дугу радиусом $(R - R_1)$.
3. Из центра окружности O_2 строим дугу радиусом $(R - R_2)$
4. Точка пересечения двух дуг - **центр сопряжения O** .
5. Найдём **точки сопряжения 1 и 2**. Для этого соединим центр сопряжения O с центром окружности O_1 и центр сопряжения O с центром окружности O_2 и продлим прямые до пересечения с противоположными сторонами окружностей.
6. Из центра сопряжения O провести сопрягающую дугу (1 - 2) радиусом R между точками сопряжений 1 и 2, плавно переводя дугу одной окружности в дугу другой окружности.

Внешнее сопряжение: Дано: радиус сопряжения R , окружности заданных радиусов R_1 и R_2 .

1. Построим окружности заданных радиусов R_1 и R_2 на расстоянии 75мм друг от друга. Центры окружностей O_1 и O_2 .
- Т.Э. Сабанцева * Методические рекомендации * 2011
2. Из центра окружности O_1 строим дугу радиусом $(R + R_1)$.
 3. Из центра окружности O_2 строим дугу радиусом $(R + R_2)$
 4. Точка пересечения двух дуг - **центр сопряжения O** .
 5. Найдём **точки сопряжения 1 и 2**. Для этого соединим центр сопряжения O с центром окружности O_1 и центр сопряжения O с центром окружности O_2 . Точки пересечения прямых линий с дугой окружности - точки сопряжения 1 и 2.
 6. Из центра сопряжения O провести сопрягающую дугу (1 - 2) радиусом R между точками сопряжений 1 и 2, плавно переводя дугу одной окружности в дугу другой окружности.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите в учебнике тему «Сопряжение линий» (стр. 39-40). Рассмотрите рис. 64 б), в) и рис. 65 а).

Методические рекомендации по выполнению графической работы № 2 «Сопряжения».

Группы МЭ и ТОР - графическая работа выполняется на листе формата А3(две модели). Лист располагаем горизонтально. Группы ПНГ, РЭ и БС выполняют одну модель на листе формата А4, который располагается вертикально.

В этой графической работе вам необходимо построить контуры одной или двух деталей с карточки индивидуального задания в масштабе 1:1, то есть по размерам карточки-задания (приложение 1).

Алгоритм выполнения работы:

1. Выделите рабочее поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу штампа основной надписи.
2. Рассмотрите внимательно заданную деталь и уточните её габаритные размеры, т. е. наибольшие размеры высоты и ширины.
3. Вычертите на рабочем поле чертежа два (или один) габаритных прямоугольника тонкой линией. **Соблюдайте правильную компоновку листа!** (Предварительно можно вырезать габаритные прямоугольники из бумаги в клетку и расположить их на рабочем поле чертежа.)
4. Начертите все осевые линии элементов детали.
5. Постройте все окружности и прямолинейные участки заданной детали.
6. Если необходимо выполните деление окружности на равные части.
7. Выполните построение требуемых сопряжений.
8. Обведите построение.

9. Проставьте размеры.
10. Вычертите и заполните основную надпись.

Внимание!

При выполнении графической работы построение центров и точек сопряжений необходимо сохранить!

Для правильного выполнения практической работы повторите темы:

- «Сопряжение линий» (стр. 37-41 учебника).
- «Деление окружности на равные части» (стр. 33-36 учебника).
- «Линии» (стр. 16-17 учебника).
- «Нанесение размеров на чертежах» (стр.25-28 учебника).

Методические рекомендации по выполнению практической работы №3 «Проецирование точки» задачи № 10,11,12.

Работа выполняется в рабочей тетради. Карточку-задание см. приложение 1.
Каждая задача выполняется на отдельной странице.

Точка - основной геометрический элемент линии и поверхности.

Алгоритм выполнения работы:

1. Из карточки - задания возьмите координаты точек А и В. Запишите их шрифтом №5 в тетради: А (х, у, z); В (х, у, z).
2. **Начертите оси комплексного чертежа.** Длина каждой оси не менее 50 мм.
3. По заданным координатам х, у, z постройте комплексный чертёж точек А и В. На комплексном чертеже проекции точек обозначаются:
а - горизонтальная проекция точки А;
а' - фронтальная проекция точки А; а
"- профильная проекция точки А.
4. **Начертите оси пространственного чертежа.** Оси ОХ и ОZ составляют угол 90°. Ось ОУ - изобразите под углом 45° к линии горизонта. Все размеры по оси ОУ берутся с коэффициентом 0,5 ($K_y=0,5$)
5. Постройте действительное положение точек А и В в осях пространственного чертежа.
6. Определите принадлежность точек. Точки могут принадлежать оси (ОХ, ОУ, ОZ), плоскости (горизонтальной, фронтальной, профильной) или пространству (если все три координаты являются действительными числами).

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы повторите темы в учебнике:
«Проецирование точки на две плоскости проекций» (стр. 54-55);
«Проецирование точки на три плоскости проекций» (стр. 55-56).

Внимательно разберите пример задачи решённой в рабочей тетради и обратите внимание на её оформление.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №4 «Проецирование отрезка прямой линии» задачи № 13, 14, 15.

Работа выполняется в рабочей тетради. Карточку-задание см. приложение 1.

Каждая задача выполняется на отдельной странице.

Прямая линия определяется двумя точками, которые находятся на концах отрезка.

Алгоритм выполнения работы:

1. Из карточки - задания возьмите координаты точек А и В. Запишите их шрифтом №5 в тетради: А (х, у, z); В (х, у, z).
2. **Начертите оси комплексного чертежа.** Длина каждой оси не менее 50мм.
3. По заданным координатам х, у, z постройте комплексный чертёж отрезка АВ, т. е. точек А и В которые лежат на концах отрезка.
4. **Начертите оси пространственного чертежа.** Постройте действительное положение отрезка АВ в осях пространственного чертежа.
5. Определите случаи расположения отрезка относительно плоскости проекций.

Если *отрезок* расположен *перпендикулярно фронтальной плоскости* (фронтальная проекция отрезка - точка), он называется *фронтально-проецирующим*.

Если *отрезок* расположен *перпендикулярно горизонтальной плоскости* (горизонтальная проекция отрезка - точка), он называется *горизонтально-проецирующим*.

Если *отрезок* расположен *перпендикулярно профильной плоскости* (профильная проекция отрезка - точка), он называется *профильно-проецирующим*.

Если отрезок *параллелен* одной плоскости проекций, то он называется соответственно *фронталью, горизонталью или профильной прямой*.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы повторите темы в учебнике: «Проецирование отрезка прямой линии» (стр. 56-59); «Следы прямой линии» (стр. 60).

Внимательно разберите пример задачи решённой в рабочей тетради и обратите внимание на её оформление.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №5 «Проецирование плоскости» - задачи № 19, 20.

Работа выполняется в рабочей тетради. Карточку-задание см. приложение 1. Каждая задача выполняется на отдельной странице.

Плоскостью называется поверхность, образуемая движением прямой линии, которая движется параллельно самой себе по неподвижной направляющей прямой.

Алгоритм выполнения работы:

Из карточки - задания возьмите координаты точек А, В, С. Запишите их шрифтом №5 в тетради: А (х, у, z); В (х, у, z); С (х, у, z).

Начертите оси комплексного чертежа. Длина каждой оси не менее 50мм.

По заданным координатам х, у, z постройте комплексный чертёж точек А, В и С которые принадлежат плоскости АВС.

Начертите оси пространственного чертежа. Оси ОХ и ОZ составляют угол 90 градусов. Ось ОУ - изобразите под углом 45 градусов к линии горизонта.

Постройте действительное положение плоскости АВС в осях пространственного чертежа.

Определите случаи расположения плоскости АВС относительно плоскости проекций.

Если **плоскость АВС** расположена **перпендикулярно фронтальной плоскости** (фронтальная проекция плоскости - отрезок), она называется **фронтально-проецирующей**.

Если **плоскость АВС** расположена **перпендикулярно горизонтальной плоскости** (горизонтальная проекция плоскости - отрезок), она называется **горизонтально-проецирующей**.

Если **плоскость АВС** расположена **перпендикулярно профильной плоскости** (профильная проекция плоскости - отрезок), она называется **профильно-проецирующей**.

Если плоскость АВС **параллельна** фронтальной плоскости (проецируется на фронтальную плоскость в натуральную величину, а на две другие плоскости - в отрезок прямой), она называется **фронтальной плоскостью**.

Если плоскость АВС **параллельна** горизонтальной плоскости, она называется **горизонтальной**.

Если плоскость АВС **параллельна** профильной плоскости, она называется **профильной**.

Если плоскость АВС **не параллельна и не перпендикулярна** ни одной плоскости проекций, она называется **плоскостью общего положения**.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы повторите тему в учебнике «Проецирование плоскости» (стр. 61-68).

Методические рекомендации по выполнению практической работы №6 «Аксонометрия шестиугольника. Модель с вырезом передней четверти».

Работа выполняется в тетради.

Построение изометрической проекции шестиугольника. Задание:

Построить прямоугольную изометрическую проекцию шестиугольника параллельно фронтальной, горизонтальной и профильной плоскостям проекции;

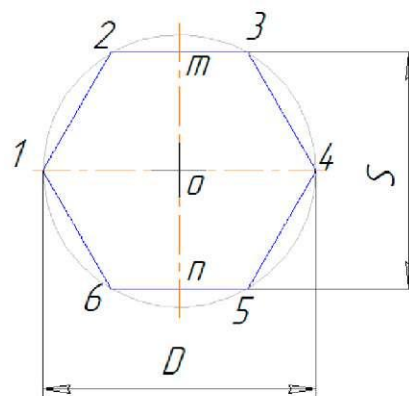
Вычертить изометрическую проекцию шестиугольной призмы ($h = 60\text{мм}$) с вырезом передней четверти.

Предварительное построение:

Постройте натуральную величину (н.в.) шестиугольника (окружность диаметром 50 мм разделите на шесть равных частей). Расположите шестиугольник так, чтобы его вершины 1 и 4 лежали на оси ox .

Обозначьте вершины шестиугольника цифрами.

Обратите внимание на размер равный диаметру описанной окружности D и «размер под ключ» S .



Помните: по осям изометрической проекции размеры откладываем действительные.

Алгоритм построения прямоугольной изометрии шестиугольника:

1. Вычертим оси изометрической проекции. Угол между всеми осями = 120° .

Построение осей подробно показано в рабочей тетради.

2. На горизонтальной плоскости проекций (плоскость XOY) построим дополнительные оси Ox и Oy параллельно основным осям OX и OY изометрической проекции (ось OZ проецируется в точку, т. к. перпендикулярна плоскости «Н»).

3. Построение шестиугольника (любой геометрической фигуры) начинаем с вершин, лежащих на оси (в нашем случае - т. 1 и 4 на оси OX).
4. **Все измерения будем снимать с н.в. шестиугольника и откладывать на соответствующих осях изометрической проекции.**
5. Измерим циркулем на н.в. шестиугольника отрезок (O-1) = радиусу описанной окружности и отложим измеренный отрезок на оси OX по обе стороны от точки «O». Получим вершины 1 и 4.
6. Измерим половину «размера под ключ» (отрезок Om или On) на н.в.шестиугольника и отложим на оси OY в изометрии по обе стороны от точки «O».
7. Рассмотрим заданный шестиугольник. Точка «m» принадлежит отрезку (2-3). Отрезок (2-3) параллелен оси OX. Точка «n» принадлежит отрезку (5-6). Отрезок (5-6) параллелен оси OX.
8. На построении в изометрии через точки «m» и «n» проведём прямые параллельные оси OX. На них отложим отрезки m-2; m-3 и n-5; n-6.
9. Построенные точки последовательно соединим. Получим изометрическую проекцию шестиугольника параллельного горизонтальной плоскости проекций.
10. Построенный шестиугольник будем считать нижним основанием призмы. Высота призмы = 60 мм. Построим верхнее основание призмы. Соединим соответственные точки верхнего и нижнего оснований боковыми рёбрами.
11. Вырежем переднюю четверть (1/4) призмы.

Перейдём к фронтальной плоскости проекций (XOZ). Построение выполним аналогично предыдущему на осях OX и OZ (ось OY проецируется в точку т.к. перпендикулярна плоскости «V»):

- Диаметр описанной окружности D отложим по оси OX.
- «Размер под ключ» S отложим по оси OZ.
- Отрезки (2-3) и (5-6) построим параллельно оси OX.
- Построенные точки последовательно соединим. Получим изометрическую проекцию шестиугольника параллельного фронтальной плоскости проекций.

Перейдём к профильной плоскости проекций (ZOY). Построение выполним аналогично предыдущему на осях OY и OZ (ось OX проецируется в точку т.к. перпендикулярна плоскости «W»):

- Диаметр описанной окружности D отложим по оси OY.
- «Размер под ключ» S отложим по оси OZ. Отрезки (2-3) и (5-6) построим параллельно оси OY.
- Построенные точки последовательно соединим. Получим изометрическую проекцию шестиугольника параллельного профильной плоскости проекций.

Построение прямоугольной диметрической проекции шестиугольника.

Работа выполняется в тетради.

Задание:

1. Построить прямоугольную диметрическую проекцию шестиугольника параллельно фронтальной, горизонтальной и профильной плоскостям проекции;
2. Вычертить прямоугольную диметрическую проекцию шестиугольной пирамиды (высота = 60мм) с вырезом передней четверти.

Алгоритм построения прямоугольной диметрической проекции аналогичен алгоритму построения прямоугольной изометрической проекции.

Необходимо знать построение осей прямоугольной диметрической проекции и особенности измерения по осям.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы необходимо:

- Изучить тему в учебнике «Аксонметрические проекции» (стр. 80- 93);
- Внимательно рассмотреть построение изометрической и диметрической проекции шестиугольника в рабочей тетради.
- Знать правило определения направления штриховки выреза передней четверти призмы в изометрии и пирамиды в диметрии.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №7 «Аксонметрия окружности. Модель с вырезом передней четверти».

Работа выполняется в тетради.

Построение прямоугольной изометрической и диметрической проекции окружности.

Задание:

1. Построить прямоугольную изометрическую проекцию окружности (диаметр = 50мм) параллельно фронтальной, горизонтальной и профильной плоскостям проекции;
2. Вычертить изометрическую проекцию цилиндра (высота = 60мм) с вырезом передней четверти;

Т.Э. Сабанцева * Методические рекомендации * 2011

3. Построить прямоугольную диметрическую проекцию окружности (диаметр = 50мм) параллельно фронтальной, горизонтальной и профильной плоскостям проекции;
4. Вычертить диметрическую проекцию конуса (высота = 60мм) с вырезом передней четверти.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы необходимо:

Изучить тему в учебнике «Аксонметрические проекции» (стр. 84- 85; 89 - 90;

93);

Алгоритм построения изометрии окружности подробно описан в рабочей тетради.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №3 «Группа геометрических тел».

Графическая работа выполняется на листе формата А3 в клетку. Карточку-задание см. приложение 1. Лист располагаем горизонтально.

Работа выполняется в масштабе 1:1, то есть по размерам индивидуальной карточки-задания.

Алгоритм выполнения работы:

1. Выделите рабочее поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу штампа основной надписи.
2. Рассмотрите внимательно заданную группу геометрических тел. Уточните название каждого геометрического тела и его свойства.
3. По горизонтальной проекции группы геометрических тел определите расположение каждого тела в группе относительно других тел и расстояние между ними.
4. Выясните видимость каждого тела при взгляде спереди (на фронтальной проекции) и слева (на профильной проекции) на данную группу.
5. Продумайте компоновку листа.
6. Начните работу с вычерчивания осевых линий на горизонтальной проекции и, затем, самой горизонтальной проекции тел.
7. Если необходимо выполните деление окружности на равные части.
8. Постройте фронтальную и профильную проекции группы геометрических тел.
9. Вычертите оси для построения изометрической проекции группы геометрических тел. Определите центры оснований каждого из тел.
10. Постройте изометрические проекции четырёх геометрических тел из найденных центров.
11. Обведите построение.
12. Вычертите и заполните основную надпись.

Внимание!

При построении изометрической проекции все линии построения необходимо сохранить.

Для правильного выполнения практической работы внимательно рассмотрите пример в тетради и повторите темы учебника:

«Комплексные чертежи группы геометрических тел», стр. 100, рис.173;

«Проекция геометрических тел», стр. 94-100; «Аксонметрические проекции», стр. 80-93.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №4 «Сечение призмы (пирамиды) плоскостью».

Графическая работа выполняется на листе формата А3. Карточку-задание см. приложение 1.

Лист располагаем горизонтально.

Работа выполняется в масштабе 1:1, то есть по размерам карточки-задания.

Графическая работа содержит:

1. Комплексный чертёж усеченной призмы;
2. построение натуральной величины плоскости сечения;
3. развёртку усеченной призмы;
4. изометрию усечённой призмы.

Алгоритм построения комплексного чертежа :

1. Выделите рабочее поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу штампа основной надписи (185x35).
2. Постройте три проекции полной шестигранной призмы тонкой линией.
3. Под заданным углом проведите секущую фронтально-проецирующую плоскость.
4. Найдите и обозначьте цифрами точки пересечения секущей плоскости P с рёбрами призмы на фронтальной проекции.
5. Постройте горизонтальную и профильную проекции точек пересечения. Последовательно соедините полученные точки и получите горизонтальную и профильную проекции плоскости сечения.
6. Проекция плоскости сечения выделите штриховкой (параллельными линиями под углом 45 градусов к линии горизонта).
7. Обведите построение.
8. Заполните основную надпись.

Построение натуральной величины плоскости сечения: **Фигура сечения** прямой шестиугольной призмы фронтально-проецирующей плоскостью P представляет собой **плоский шестиугольник**. Действительный вид фигуры сечения можно определить следующими способами: вращения, совмещения или перемены плоскостей проекций. В карточке-задании применён способ перемены плоскостей проекций. В рабочей тетради показано построение натуральной величины фигуры сечения способом вращения.

В графической работе примените наиболее удобный вам способ построения.

Алгоритм построения развёртки усечённой призмы:

Развёртка - плоская фигура, полученная при совмещении

поверхности геометрического тела с одной плоскостью. L - длина боковой поверхности развёртки;

a - длина стороны правильного шестиугольника, лежащего в основании; h - высота боковой поверхности; R - радиус описанной окружности.

$$L=6a \text{ или } L=6R$$

Высоту рёбер берём с фронтальной или профильной проекции. К развёртке боковой поверхности пристройте фигуру нижнего основания - шестиугольник (размеры возьмите с горизонтальной проекции) и фигуру сечения (размеры возьмите с натуральной величины).

Линии сгиба на развёртке показывают штрихпунктирной линией с двумя точками.

Алгоритм построения изометрии усеченной призмы:

1. Постройте оси изометрической проекции.
2. Постройте основание призмы (шестиугольник) на горизонтальной плоскости.
3. Из вершин основания проведите вертикально линии рёбер, на которых от основания отложите их действительные длины, взятые с фронтальной или профильной проекции призмы.
4. Полученные точки последовательно соедините.
5. Обведите построение.

Внимание!

Для правильного выполнения графической работы внимательно рассмотрите пример в тетради и изучите тему учебника: «Сечение призмы плоскостью» стр.103-104.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №5 «Сечение цилиндра (конуса) плоскостью».

Построение сечения прямого кругового цилиндра аналогично построению сечения призмы. Построение сечения цилиндра и конуса подробно рассмотрено в рабочей тетради. **Внимание!**

Для правильного выполнения графической работы внимательно рассмотрите пример в тетради и изучите тему учебника:

«Сечение цилиндра плоскостью» стр.104-105;

«Сечение прямого кругового конуса плоскостью» стр.107-109.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №6 «Пересечение геометрических тел».

Построение пересечения двух многогранников подробно рассмотрено в рабочей тетради. Карточка-задание см. приложение 1.

Внимание!

Для правильного выполнения графической работы внимательно рассмотрите пример в тетради и изучите тему учебника: «Пересечение поверхностей многогранников» стр.121-123.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №8 «Построение по аксонометрической проекции чертежа модели».

Работа выполняется в рабочей тетради. Карточку-задание см. приложение 1. Каждая задача выполняется на отдельной странице. В вариантной карточке даны три модели, изображённые в аксонометрии.

Алгоритм выполнения работы:

1. Начертите координатные оси для построения комплексного чертежа.
2. Рассмотрите внимательно первую заданную модель.
3. Сделайте устный анализ геометрической формы модели.
4. Выберите правильно главное изображение - *вид спереди*, который даёт наиболее полное представление о геометрической форме и размерах детали.
5. Начертите вид спереди таким образом, чтобы основание изображения находилось на оси ОХ.
6. Постройте три вида этой модели (спереди, сверху, слева) соблюдая проекционную связь.
7. Обведите построение.
8. Аналогично постройте две следующие модели. *Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1. Размеры на чертеже не проставляем.*

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите темы в учебнике: «Особенности машиностроительного чертежа» стр.144; «Системы расположения изображений» стр.148; «Основные виды» стр.150-151; Рассмотрите примеры построения на стр. 101(рис.174) и 111(рис.188). Просмотрите внимательно материал, данный в рабочей тетради.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №9 «Построение третьей проекции модели по двум заданным. Аксонометрия».

В вариантной карточке четыре модели. Для каждой приведенной модели даны два вида. Карточку-задание см. приложение 1. Каждая задача выполняется на отдельной странице.

Группы **ТОР** и **МЭ** выполняют две модели в тетради и две модели на листе формата А3.

Группы РЭ, БС, ПНГ выполняют две модели по выбору в тетради.

Алгоритм выполнения работы:

1. Начертите координатные оси для построения комплексного чертежа.
2. Рассмотрите внимательно первую заданную модель.
3. По двум приведённым видам сделайте устный анализ геометрической формы модели.
4. Перечертите вид спереди таким образом, чтобы основание изображения находилось на оси ОХ.
5. В проекционной связи с видом спереди перечертите второй заданный вид.
6. Постройте третий вид этой модели.
7. Начертите оси изометрической проекции.
8. Постройте изометрическую проекцию модели, правильно расположив её относительно осей ОХ и ОУ.
9. Обведите построение.
10. Аналогично постройте три следующие модели. ***Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1. Размеры на чертеже не проставляем!***

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите темы в учебнике: «Особенности машиностроительного чертежа» стр.144; «Системы расположения изображений» стр.148; «Основные виды» стр.150-151; Рассмотрите примеры построения на стр. 101(рис.174) и 111(рис.188). Просмотрите внимательно материал, данный в рабочей тетради.

**Методические рекомендации по выполнению практической работы №10
«Построение чертежей деталей с применением указанных разрезов».**

Работа выполняется в тетради. Карточку-задание см. приложение 1. Задание состоит из четырёх отдельных построений, включающих в себя простые и сложные разрезы.

Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1.

1 задача: «Соединение вида с разрезом»

Дано:

вид спереди и вид сверху. **Необходимо выполнить:**
соединение главного вида с фронтальным разрезом.

Алгоритм выполнения задачи:

Перечертить оба изображения.

Преобразовать вид спереди, выполнив соединение вида и фронтального разреза. Вид спереди располагаем слева от границы (штрихпунктирной линии), разрез - справа.

На разрезе показать внутреннее строение модели. Выделить штриховкой те части модели, которые рассекала секущая плоскость. Оставляем не заштрихованными отверстия, пазы, рёбра жёсткости, тонкие стенки и те грани, которые видны на разрезе, но находятся за секущей плоскостью.

На половине вида оставить только видимые контуры предмета. Уберём все линии невидимого контура.

Обвести построение.

Проставить размеры.

2 задача: «Выполнение наклонного разреза»

Дано:

два вида модели. **Необходимо выполнить:**
наклонный разрез.

Алгоритм выполнения задачи:

1. Перечертить только вид, на котором показан след секущей плоскости.
2. Изобразить и обозначить след секущей плоскости, стрелки направления взгляда.
3. Построение наклонного разреза вести в ту сторону, куда направлены стрелки взгляда.
4. Из каждой точки пересечения секущей плоскости с элементами модели восставить перпендикуляры произвольной длины по направлению стрелок взгляда.
5. Изображение разреза расположить параллельно секущей плоскости.
6. Выполнить разрез.
7. Выделить штриховкой те части модели, которые попали непосредственно в секущую плоскость.
8. Обозначить разрез.
9. Обвести построение.
10. ***Проставить размеры.***

3 задача: «Выполнение сложного ломаного разреза»

Дано:

два вида модели.

Необходимо выполнить:
сложный ломаный разрез.

Определение: Сложный разрез называется ломаным, если он образован двумя и более пересекающимися секущими плоскостями.

Алгоритм выполнения задачи:

1. Перечертить только вид, на котором показан след секущих плоскостей.
2. Изобразить и обозначить следы секущих плоскостей, стрелки направления взгляда. Одна секущая плоскость основная, а вторая

проходит через пазы и отверстия детали, оси которых не совпадают с основной плоскостью.

3. Наклонную плоскость для выполнения разреза необходимо мысленно повернуть по направлению стрелки взгляда и совместить с основной плоскостью. Для этого иглу циркуля установить в место перегиба секущих плоскостей, а карандаш - в точки пересечения секущей плоскости с элементами детали.
4. На месте второго вида выполнить разрез. Место перегиба плоскостей на разрезе не показывается.
5. Выполнить штриховку.
6. Обозначить разрез.
7. Обвести построение.
8. Проставить размеры.

4 задача: «Выполнение сложного ступенчатого разреза»

Дано:

два вида модели.

Необходимо выполнить:

сложный ступенчатый разрез.

Определение: Сложный разрез называется ступенчатым, если он образован двумя и более параллельными секущими плоскостями. Ступенчатый разрез может быть фронтальным, профильным, горизонтальным.

Алгоритм выполнения задачи:

1. Перечертить только вид, на котором показан след секущих плоскостей.
2. Изобразить и обозначить следы секущих плоскостей, стрелки направления взгляда.
3. На месте второго вида выполнить разрез. Место перегиба плоскостей на разрезе не показывается.
4. Выполнить штриховку.
5. Обозначить разрез.
6. Обвести построение.
7. Проставить размеры.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите темы в учебнике: «Разрезы», «Простые разрезы», «Обозначение разрезов» стр.153-156; «Наклонный разрез», «Местные разрезы» стр.156-158; «Сложные разрезы - ступенчатые и ломаные» стр.158-161; Рассмотрите примеры построения задач (карточки-задания). Просмотрите внимательно материал, данный в рабочей тетради.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №7 «Построение чертежа модели с применением разрезов и аксонометрии с вырезом передней четверти».

Графическая работа выполняется на листе формата А3. Карточку-задание см. приложение 1.

Лист располагаем горизонтально.

Работа выполняется в масштабе 1:1, то есть по размерам карточки-задания.

Задание к графической работе: По двум данным проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме карточки-задания, изометрическую проекцию модели с вырезом передней четверти.

Алгоритм построения комплексного чертежа:

1. Выделите рабочее поле чертежа: начертите рамку и верхнюю границу штампа основной надписи (185x35).
2. Продумайте правильную компоновку чертежа исходя из количества изображений.
3. Сделайте устный анализ геометрической формы модели. Проясните внутреннее строение: пазы, отверстия, рёбра жёсткости и т.п.
4. Вычертите вид сверху.
5. Над видом сверху постройте соединение вида спереди с фронтальным разрезом. На половине разреза выделите штриховкой рассечённые поверхности. На половине вида удалите все линии невидимого контура.
6. Постройте соединение вида слева с профильным разрезом. Помните: разрез располагаем справа от границы, вид - слева.
7. Выполните построение изометрической проекции модели. Линии построения необходимо сохранить.
8. Для выреза передней четверти секущие плоскости проведите по осям ОХ и ОУ.
9. Определите правильно направление штриховки выреза передней четверти. Выполните штриховку рассечённых поверхностей.
10. Обведите построение.
11. **Проставьте размеры.**
12. Заполните основную надпись.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №11 «Построение чертежа детали с применением сечений».

Работа выполняется в тетради. Лист разверните горизонтально. Карточку-задание см. приложение 1.

Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1.

Дано:

Аксонометрия детали и её вид спереди.

Необходимо выполнить:

Два сечения.

Алгоритм выполнения задачи:

1. Рассмотрите наглядное изображение детали, которое даётся для уяснения формы наружной и внутренней.
2. Перечертите вид спереди.
3. Одно из сечений выполните **на продолжении следа секущей плоскости**. След секущей плоскости изобразите штрихпунктирной линией. Сечение в данном случае не обозначается.
4. Второе сечение выполните или на **свободном месте чертежа**, или в проекционной связи с видом.
5. Обведите построение.
6. **Проставьте размеры.**

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите темы в учебнике: «Сечения» стр.161-164;

Рассмотрите пример построения задачи и материал, данный в рабочей тетради.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №12 «Расчёт и чертёж шпоночного соединения».

Работа выполняется в тетради. Лист разверните горизонтально. Карточку-задание см. приложение 1.

Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1. Дано:

Диаметр вала, длина втулки. **Необходимо выполнить:**

Соединение вала и втулки при помощи шпонки.

Алгоритм выполнения работы:

1. По данному диаметру посадочного вала и длине втулки из таблицы ГОСТа (таб. 38, стр. 232, учебник) выбрать следующие значения:
Ширина шпонки (b) Высота шпонки (h) Длина шпонки (l) Глубина паза на валу (t1) Глубина паза на втулке (t2)
2. Длину шпонки возьмите на 10мм короче длины втулки (5мм справа и 5мм слева).
3. Начертите фронтальный разрез и поперечный разрез (профильный) по месту соединения плоскостью А-А.
4. Рассчитайте зазор между верхней границей шпонки и пазом на втулке.
5. Под выполненным чертежом напишите условное обозначение призматической шпонки по образцу:
Шпонка b x h x L ГОСТ 23360-78.

Вариантное задание и таблицу ГОСТа для расчёта шпоночного соединения смотрите **в карточках -заданиях.**

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите тему в учебнике: «Разъёмные и неразъёмные соединения деталей» стр.230-232; Рассмотрите пример построения задачи в карточках-заданиях.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №13 «Расчёт и чертёж болтового соединения».

Работа выполняется в тетради. Карточку-задание см. приложение 1. ГОСТы для расчёта см. в приложении 2.

Построение выполняем по размерам, указанным в карточке-задании в масштабе 1:1.

Практическая работа содержит:

Простейшую сборку, в которой нестандартные детали крепятся при помощи болта, гайки, шайбы.

Дано в карточке-задании:

d - номинальный диаметр болта;
 m - толщина соединяемой детали;
 n - толщина соединяемой детали;
 c - фаска;

Найти:

d_1 - внутренний диаметр резьбы (см. таб.13, стр. 176) или приложения к методическим рекомендациям;
 D - диаметр описанной окружности - ГОСТ на гайку или болт; $D_{ш}$ - диаметр шайбы - ГОСТ на шайбу; H - высота гайки - ГОСТ на гайку; h - высота головки болта - ГОСТ на болт;
 k - длина резьбового конца, оставшаяся после навинчивания гайки ($k = d/3$);
 s - толщина шайбы - ГОСТ на шайбу;
 l_0 - длина резьбового конца болта - ГОСТ на болт;
 l - длина болта = $n + m + s + H + k$. Длину болта рассчитываем и корректируем ГОСТом. Принимаем по ГОСТу значение ближайшее большее кратное 5. A - диаметр отверстия в детали = $1,1d$; $R = 1,5d$; $R_1 = d$; $B = 3d$;

Алгоритм выполнения работы:

1. Выписать в столбик все буквенные значения параметров.
2. Найти в ГОСТах параметры и записать их числовые значения рядом с буквенными.
3. По размерам в масштабе 1:1 начертить фронтальный разрез соединения, вид сверху и профильный разрез.
4. Проставить два размера: **номинальный диаметр и длину болта.**
5. Написать в алфавитном порядке чертёжным шрифтом №7 или №5 условные обозначения входящих в сборку стандартных крепёжных изделий.

Пример:

Болт М20 х 65 ГОСТ 7798-70 Гайка 2 М20 ГОСТ 5915-75 Шайба 20 ГОСТ 11371-78

Методические рекомендации по выполнению практической работы №14 «Расчёт и чертёж шпилечного соединения».

Работа выполняется в тетради. Карточку-задание см. приложение 1. ГОСТы для расчёта см. в приложении 2.

Построение выполняем по размерам, указанным в карточке-задании в масштабе 1:1.

Практическая работа содержит:

Простейшую сборку, в которой нестандартные детали крепятся при помощи шпильки, гайки, шайбы.

Дано в карточке-задании:

d - номинальный диаметр шпильки;

n - толщина верхней соединяемой детали;

m - толщина нижней соединяемой детали;

c - фаска;

Найти:

d₁ - внутренний диаметр резьбы (см. таб.13, стр. 176); D - диаметр описанной окружности гайки - ГОСТ на гайку; Dш - диаметр шайбы - ГОСТ на шайбу; Н - высота гайки - ГОСТ на гайку;

k - длина резьбового конца, оставшаяся после навинчивания гайки ($k = d/3$); s - толщина шайбы - ГОСТ на шайбу;

Ю - длина резьбового гаечного конца шпильки - ГОСТ на шпильку;

l - длина шпильки = n + s + Н + k. Длину шпильки рассчитываем и корректируем ГОСТом. Принимаем по ГОСТу значение **ближайшее большее** кратное 5.

L₁ - длина ввинчиваемого конца шпильки = d, т.к. шпильку вворачиваем в сталь.

L - длина резьбы в отверстии = l₁ + 0,25d

L₁ - глубина отверстия = l₁ + 0,5d

A - диаметр отверстия в детали = 1,1d;

R = 1,5d;

R₁ = d;

B = 3d;

Алгоритм выполнения работы:

1. Выписать в столбик все буквенные значения параметров.
2. Найти в ГОСТах параметры и записать их числовые значения рядом с буквенными.
3. По размерам в масштабе 1:1 начертить фронтальный разрез соединения, вид сверху и вид слева.
4. Проставить два размера: номинальный диаметр и длину шпильки.
5. Написать в алфавитном порядке чертёжным шрифтом №7 или №5 условные обозначения входящих в сборку стандартных крепёжных изделий.

Пример:

Гайка 2 М20 ГОСТ
5915-75 Шайба 20 ГОСТ
11371-78 Шпилька М20 х
70 ГОСТ 22032-76

Методические рекомендации по выполнению графической работы №8 «Балансир».

Карточку-задание см. приложение 1. ГОСТы для расчёта см. в приложении 2.
Графическая работа состоит из двух листов:

1. Сборочный чертёж «Балансир». Выполняется на листе формата А3. Лист располагается горизонтально.

2. Спецификация к сборочному чертежу. Выполняется на листе формата А4. Вариантное задание представлено в карточках-заданиях. Работа выполняется в масштабе 1:1, то есть по размерам карточки. **Сборочный чертёж содержит:**

- Фронтальный разрез и вид сверху изделия «Балансир», состоящего из трёх или четырёх нестандартных деталей.
- Упрощенное изображение болтового, шпилечного, винтового соединений.
- Размеры: номинальный диаметр и длина стандартных крепёжных деталей; межосевое расстояние.

Спецификация - текстовый документ. Алгоритм заполнения спецификации:

1. Вычертите и оформите спецификацию.
2. Обратите внимание на пустые строки в графе «Наименование».
3. Заполните в графе «**Наименование**» разделы: документация, детали, стандартные изделия.
4. В раздел «**Детали**» записываем нестандартные детали. Первым пишется «Корпус». Затем все остальные, входящие в изделие детали.
5. В раздел «**Стандартные изделия**» записываем стандартные крепёжные детали в *алфавитном порядке*.
6. Заполните графу «**Позиция**» проставив порядковый номер позиции в соответствии с последовательно записанными нестандартными и стандартными деталями: 1,2,3,4 и т.д.
7. В графе «**Количество**» - количество каждой детали на одно изделие.
8. Заполните основную надпись. Пример заполнения смотрите в учебнике на стр.282, рис.453.
9. **Номера позиций из спецификации переносим на сборочный чертёж**, где они проставляются упорядоченно на общую горизонталь или вертикаль.

Внимание!

Для правильного выполнения графической работы изучите тему в учебнике: «Особенности оформления сборочного чертежа. Спецификация» стр.279-290;

Методические рекомендации по выполнению графической работы №9 «Резьбовые соединения труб».

Работа выполняется на листе формата А4. Карточку-задание см. приложение 1.
ГОСТы для расчёта см. в приложении 2.

Построение выполняем по размерам карточки-задания в масштабе 1:1.

Графическая работа содержит:

1. Соединение фитинга с трубой.
2. Сечение по месту соединения фитинга с трубой (за буртиком).
3. В вариантах с 1 по 8 - сечение по рёбрам жёсткости муфты.
4. Размеры: диаметр условного прохода трубы (D_u), тип и размер резьбы.
5. Запись условного обозначения фитинга и трубы шрифтом №7 или №5 в алфавитном порядке.

Например: Муфта 20 ГОСТ 8955 -
75 Труба 20 ГОСТ 3262 - 75

Дано в карточке-задании:

D_u - диаметр условного прохода трубы;

Тип фитинга по номеру варианта: с 1 по 8 - муфта прямая длинная,

с 9 по 15 - тройник прямой,

с 16 по 23 - угольник прямой.

Алгоритм выполнения работы:

1. Оформить лист - выделить рабочее поле чертежа.
2. Определить тип фитинга по номеру варианта.
3. Уточнить размеры и масштаб выполнения работы.
4. Продумать компоновку листа.
5. Выполнить изображение соединения фитинга с трубой, применив соединение вида спереди с фронтальным разрезом.
6. Сечение по месту соединения можно выполнить на свободном месте чертежа или по следу секущей плоскости.
7. Обвести построение.
8. Проставить размер диаметра условного прохода трубы и обозначение резьбы.
9. Записать условное обозначение трубы и фитинга.
10. Заполнить основную надпись.

Внимание!

Для правильного выполнения графической работы изучите тему в учебнике:
«Резьбовые соединения труб» стр.192-193.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №10 «Цилиндрическая зубчатая передача».

Работа выполняется на листе формата А3. Карточку-задание см. приложение 1.
ГОСТы для расчёта см. в приложении 2.

Построение выполняем по размерам задания в масштабе 1:1. Графическая работа содержит:

Фронтальный разрез и вид слева зубчатого зацепления. Дано в карточке-задании:

m - модуль зацепления;

z_1 - количество зубьев шестерни;

z_2 - количество зубьев колеса;

D^{\wedge} - диаметр делительной окружности шестерни;

D^{\wedge} - диаметр делительной окружности колеса.

Алгоритм выполнения работы:

1. Оформить лист - выделить рабочее поле чертежа.
2. В тетради сделать расчет по формулам, приведённым в учебнике в таб.40 на стр.242.
3. В зависимости от диаметров посадочных валов выбрать призматические шпонки пользуясь таблицей 38 на стр. 232 в учебнике.
4. Вычертить фронтальный разрез и вид слева зубчатого зацепления по расчетам, выполненным в тетради.
5. На виде слева местными разрезами показать шпоночное соединение.
6. Записать условное обозначение шпонок шрифтом №7.
7. В верхнем правом углу начертить таблицу (смотри рис.404 на стр. 245 в учебнике).

В таблице указать:

- a- модуль зацепления; b- количество зубьев шестерни;
- c- количество зубьев колеса; d- диаметр делительной окружности шестерни; e- диаметр делительной окружности колеса; f- межосевое расстояние.
8. Проставить размеры: диаметры валов, межосевое расстояние.
9. Заполнить штамп основной надписи.

Внимание!

Для правильного выполнения графической работы изучите тему в учебнике: «Разновидности зубчатых колёс и их параметры » стр.241-248. Рассмотрите пример построения на стр.247, рис.410.

Методические рекомендации по выполнению практической работы №15 «Эскиз детали с резьбой».

Работа выполняется на листе формата А4 в клетку от руки по индивидуальной модели.

Эскиз содержит:

Минимальное, но достаточное количество изображений (виды, разрезы,

сечения) детали, необходимое для её изготовления и контроля.

Действительные размеры.

Обозначение шероховатости поверхностей.

Материал детали.

Алгоритм выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с деталью. Определите форму её основных элементов.
2. Выясните назначение детали, из какого материала она выполнена. Рассмотрите обработку её частей.
3. Выберите вид спереди и другие необходимые изображения.
4. Продумайте компоновку листа. Помните, что детали имеющие поверхности вращения, обрабатываемые на станке, на чертеже располагаются горизонтально (ось вращения детали горизонтальна).
5. Соблюдая пропорции элементов детали, вычертите соединение вида спереди с фронтальным разрезом или местным разрезом и все прочие необходимые изображения (сечение по шестиграннику, выносной элемент проточки, сечение по лыскам и т.п.).
6. Обведите изображения.
7. При помощи мерительного инструмента: штангенциркуля, резьбомера, линейки, угольника, определите точные размеры детали.
8. Проставьте размеры на эскизе. Размеры проставляются в зависимости от технологии изготовления детали от базовых поверхностей.
9. Проставьте шероховатость отдельных поверхностей детали.

Внимание!

Для правильного выполнения практической работы изучите тему в учебнике: «Выполнение эскизов деталей» стр. 219-221.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №11 «Рабочий чертёж по эскизу детали с резьбой».

Работа выполняется на листе формата А4.

Алгоритм выполнения работы:

1. Оформите лист, т.е. начертите рамку и основную надпись.
2. Продумайте компоновку листа. Помните, что детали имеющие поверхности вращения, обрабатываемые на станке, на чертеже располагаются горизонтально (ось вращения детали горизонтальна).
3. По готовому эскизу выполните рабочий чертёж.
4. Обведите изображения.
5. Проставьте размеры. Помните, что размеры проставляются в зависимости от технологии изготовления детали от базовых поверхностей (технологических баз).
6. Проставьте шероховатость отдельных поверхностей детали.

7. Заполните основную надпись. Обязательно укажите материал детали.

Методические рекомендации по выполнению графической работы №12 «Детализирование сборочного чертежа».

Графическая работа состоит из теоретической и графической частей

Графическая часть содержит четыре листа: два листа формата А3 и два листа формата А4 (по необходимости). **Теоретическая часть** - чтение чертежа.

Вопросы для чтения чертежа:

1. Как называется изделие?
2. В каком масштабе выполнено? Что это значит?
3. Какие изображения (виды, разрезы, сечения) даны на чертеже?
4. Количество деталей в изделии? Как это определить?
5. Как на чертеже определить контуры отдельной детали?
6. Покажите все случаи резьбовых соединений и назовите соединяемые детали.
7. Расскажите принцип работы изделия.
8. Покажите схему сборки-разборки изделия.
9. Выделите контуры заданных деталей на всех изображениях чертежа.
10. Сделайте анализ геометрической формы каждой детали.
11. Из какого материала выполнены заданные детали?
12. Составьте в тетради схему изображений для выполнения рабочего чертежа каждой заданной детали. Укажите масштаб и формат листа.
13. Ответьте на вопросы, приведённые на чертеже.

Внимание!

Для того, чтобы успешно выполнить данную работу, необходимо знать материал курса инженерной графики, изученный в течение учебного года.

Для выполнения графической работы изучите тему в учебнике: «Особенности оформления сборочного чертежа» стр.279-290.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Назовите основные форматы, установленные ГОСТ 2.301-68*.

1. Как обозначаются и образуются основные форматы?
2. Как образуются дополнительные форматы?
3. Назовите размеры форматов А3 и А4.
4. Как располагают основную надпись на листах форматов А4 и А3?
5. Какие типы линий и для каких целей применяют в черчении? Перечислите их параметры.
6. Перечислите способы нанесения размеров и опишите их сущность.
7. Какие расстояния берутся между штрихами штриховой и штрихпунктирной линий?

8. Как изображаются центровые линии окружности диаметром <12 мм?
9. Назовите типы шрифтов, установленных ГОСТ 2.304-81*?
10. Какие размеры чертёжного шрифта установлены ГОСТом, чем определяется размер чертёжного шрифта?
11. Что называют масштабом чертежа?
12. Назовите стандартные масштабы увеличения и уменьшения, установленные ГОСТом.
13. Какие размеры называют габаритными?
14. На каком расстоянии от линий основного контура чертежа проводят размерные линии?
15. В каких случаях на чертежах при нанесении размеров ставят знак **O** и знак **R**?
16. Как наносится размерное число на заштрихованном поле?
17. Опишите способы нанесения размеров углов?
18. Что называется сопряжением? В какой последовательности выполняют сопряжение, если известен радиус дуги сопряжения и сопрягаемые линии?
19. Как определяют точки касания при сопряжении двух окружностей с помощью дуги окружности?
20. Как разделить окружность на 3, 5, 6 равных частей графическим способом?
21. Для чего применяют таблицу хорд?
22. Постройте, пользуясь таблицей хорд, правильный семиугольник с диаметром описанной окружности 60 мм.
23. В чём различие между лекальными и циркульными кривыми?
24. Назовите виды проецирования и опишите их сущность.
25. В чём принципиальная разница между параллельным и центральным проецированием?
26. Как называются и обозначаются плоскости проекций?
27. Как обозначаются оси проекций?
28. Что называют проекцией точки?
29. Что такое комплексный чертёж?
30. Что называется аксонометрией?
31. В каких случаях применяются аксонометрические проекции?
32. Как располагаются оси проекций и каковы коэффициенты искажения по осям в изометрической проекции?
33. Назовите известные вам поверхности вращения.
34. Что называют многогранником? Что называют ребром и гранью многогранника?
35. Какая разница и в чём сходство между аксонометрической проекцией модели и техническим рисунком?
36. Какие изображения называются видами?
37. Назовите основные виды. Как располагают основные виды на чертежах?
38. Какие виды называются местными и как они изображаются на чертежах?
39. Какие виды называются дополнительными?
40. Что называется разрезом и в каких случаях они применяются?
41. Чем отличается сложный разрез от простого?

42. Назовите виды разрезов в зависимости от расположения секущей плоскости?
43. Что называется местным разрезом? Как он изображается?
44. Как нужно выполнять разрезы симметричных фигур?
45. В каких случаях не нужно обозначать разрезы?
46. Какие детали и при каком расположении секущей плоскости показывают на чертеже не рассеченными, хотя они попали в секущую плоскость?
47. Как изображаются тонкие стенки, рёбра, спицы на разрезах?
48. Назовите виды сечений.
49. В чём различие между разрезом и сечением?
50. В каких случаях нужно обозначать сечения?
51. В каких случаях применяют выносные элементы и как их обозначают?
52. Каково назначение рабочего чертежа и какие данные он должен содержать?
53. В чём отличие эскиза от рабочего чертежа?
54. Каково практическое назначение эскиза?
55. Какие существуют виды стандартных резьб?
56. Как классифицируют резьбы по назначению?
57. Назовите ходовые резьбы.
58. Назовите крепежные резьбы.
59. Какие профили резьб вы знаете?
60. Как изображаются резьбы на стержне и резьбы в отверстиях?
61. Какова особенность обозначения метрической резьбы с крупным и мелким шагом?
62. Что показывает условный размер (Dу) трубных резьб? В каких единицах он измеряется?
63. Что называется уклоном и как он обозначается на чертежах?
64. Что называется конусностью и как она обозначается на чертежах?
65. Где на чертеже размещаются указания о материале, из которого изготовлена деталь?
66. Как обозначается шероховатость поверхности на чертеже?
67. Какова структура обозначения шероховатости поверхности?
68. Что определяет выбор формата чертежа детали при выполнении его эскиза?

Список литературы

<p>Печатные издания основной литературы</p>	
<p>Электронные издания основной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы</p>	<p>1) Н.П. Сорокин, Инженерная графика: учебник.- Санкт-Петербург: Лань, 2016. https://e.lanbook.com/reader/book/74681/#1</p> <p>2) Инженерная и компьютерная графика / под общей редакцией Р.Р. Амановой: учебник и практикум для СПО.- Москва: Юрайт, 2018. https://biblio-online.ru/viewer/5B481506-75BC-4E43-94EE-23D496178568#page/1</p> <p>3) В.П. Куликов, Инженерная графика: учебник.- Москва: Форум, ИНФРА-М, 2016. http://znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=553114</p>
<p>Печатные издания дополнительной литературы</p>	<p>1) А.М. Бродский, Практикум по инженерной графике: учебное пособие.- Москва: Академия, 2014.</p> <p>2) С.Н. Муравьев, Инженерная графика: учебник.- Москва: Академия, 2014.</p>
<p>Электронные издания дополнительной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы</p>	<p>1) А.А. Чекмарев, Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник.- Москва: Юрайт, 2018. https://biblio-online.ru/viewer/44B1832E-3BA C-4CC7-857F-F659588B8616#page/2</p> <p>2) В.Н. Аверин, Компьютерная инженерная графика: учебное пособие.- Москва: Академия, 2014. http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=105667&demo=Y</p>