

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.01 Инженерная графика**

**для обучающихся специальности**

**22.02.01 Metallургия черных металлов**

Магнитогорск, 2023

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Металлургии и обработки  
металлов давлением»  
Председатель О.В. Шелковникова  
Протокол № 6 от 25.01.2023 г

Методической комиссией МпК  
Протокол № 4 от 08.02.2023 г.

### **Разработчик (и):**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

О.А.Тарасова

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Инженерная графика».

Содержание практических работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального(ых) модуля(ей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Metallургии черных металлов и овладению профессиональными компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1 ВВЕДЕНИЕ

### 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Практическая работа 1-2.....	
Практическая работа 3.....	
Практическая работа 4.....	
Практическая работа 5.....	
Практическая работа 6.....	
Практическая работа 7.....	
Практическая работа 8.....	
Практическая работа 9.....	
Практическая работа 10.....	
Практическая работа 11.....	
Практическая работа 12.....	
Практическая работа 13.....	
Практическая работа 14.....	

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Инженерная графика» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- работать с технологической, конструкторской, организационно распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;
- эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.3 Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «Инженерная графика» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей

#### Практическое занятие № 1

#### Компановка титульного листа альбома графических работ студента

**Цель работы:** Научить писать чертежным шрифтом

**Выполнив работу, Вы будете уметь:**

оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической

**Материальное обеспечение:**

1. ГОСТ 2.302-88. Шрифты чертежные
2. Образец выполнения листа.
3. Образцы титульных листов студентов.
4. Семенова О.А., Исаков А.Ф. Сборник заданий и упражнений. Часть I. Проекционное черчение.

**Задание:**

Вычертить титульный лист рабочей тетради соответственно образцу:

МпК-	- прописным	№ 7;
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	- прописным	№ 14;
группа	- строчным	№ 10;
фамилия, имя	- строчным	№ 7;
год	- строчным	№ 5.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму..

**Ход работы:**

1. Провести рамку чертежа.
2. Нанести горизонтальные строки соответственно заданным размерам
3. Провести центральную разделительную линию
4. Задать наклон букв и цифр к горизонтали.
5. Пользуясь таблицей шрифтов, научиться определять ширину букв.
6. Выполнить сетку для написания букв чертежным шрифтом.
7. Выполнить надписи.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Соблюдение ГОСТ ЕСКД,

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа;
2. Не соблюдение ГОСТ ЕСКД.

## **Тема 1.2 Чертежный шрифт и выполнение надписей на чертежах**

### **Практическое занятие № 2**

#### **Выполнение титульного листа альбома графических работ студента**

**Цель работы:** Научить писать чертежным шрифтом

**Выполнив работу, Вы будете уметь:**

оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической

**Материальное обеспечение:**

5. ГОСТ 2.302-88. Шрифты чертежные
6. Образец выполнения листа.
7. Образцы титульных листов студентов.
8. Семенова О.А., Исаков А.Ф. Сборник заданий и упражнений. Часть I. Проекционное черчение.

**Задание:**

Вычертить титульный лист рабочей тетради соответственно образцу:

МпК-	- прописным	№ 7;
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	- прописным	№ 14;
группа	- строчным	№ 10;
фамилия, имя	- строчным	№ 7;
год	- строчным	№ 5.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму..

**Ход работы:**

1. Провести рамку чертежа.
2. Нанести горизонтальные строки соответственно заданным размерам
3. Провести центральную разделительную линию
4. Задать наклон букв и цифр к горизонтали.
5. Пользуясь таблицей шрифтов, научиться определять ширину букв.
6. Выполнить сетку для написания букв чертежным шрифтом.
7. Выполнить надписи.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Соблюдение ГОСТ ЕСКД,

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа;
2. Не соблюдение ГОСТ ЕСКД.

## **Тема 1.3 Основные правила нанесения размеров**

### **Практическое занятие № 3**

#### **Чертеж контура детали с нанесением размеров по ГОСТ 2.307 - 68**

**Цель работы:** Научить наносить размеры на чертеже соответственно ГОСТ 2.307-68

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической

**Материальное обеспечение:**

1. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров.
2. Образец выполнения листа.
3. Примеры работ студентов.
4. Семенова О.А., Исаков А.Ф. Сборник заданий и упражнений. Часть I. Проекционное черчение
5. Карточки – задания на тему «Нанесение размеров»

**Задание:**

Выполнить чертеж детали соответственно указанному масштабу.

Нанести размеры в соответствии с ГОСТ 2.307 – 68.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму..

**Ход работы:**

1. Выполнить рамку чертежа
2. Нанести заголовок «Нанесение размеров» (Шрифт № 7, строчный)
3. Выполнить компоновку чертежа
4. Выполнить чертеж в соответствующем масштабе.
5. Нанести размерные линии
6. Нанести размерные числа.
7. Обвести чертеж сплошной основной линией.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Соблюдение ГОСТ ЕСКД,

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа;
2. Не соблюдение ГОСТ ЕСКД.

**Тема 1.4 Геометрические построения и приемы вычерчивания контуров технических деталей (деление отрезков прямых, окружности на равные части)**

**Практическое занятие № 4**

**Чертеж контура детали с нанесением размеров по ГОСТ 2.307 – 68**

**Цель работы:** Научиться выполнять геометрические построения. Закрепить навыки и умения деления окружности на равные части, построение сопряжений, построение уклонов и конусности.

**Выполнив работу, Вы будете уметь:**

выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;

**Материальное обеспечение:**

1. Образец выполнения листа.
2. Примеры графических работ, выполненных студентами.

**Задание:**

На листе формата А3 выполнить контуры детали с элементами деления окружности на равные части и сопряжениями.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму.

**Ход работы:**

1. Вычертить рамку чертежа и ограничить поле для основной надписи.
2. Определить габаритные размеры и выполнить компоновку предстоящего изображения.
3. Построение изображений:
  - 3.1. Вычертить основные формы детали, не требующие построения сопряжения. Начертить осевые и центровые линии.
  - 3.2. Определить центры сопряжения графическим путем.
  - 3.3. Определить точки касания (точки плавного перехода) графическим путем. (К1 и К2).
  - 3.4. Начертить дугу сопряжения.
  - 3.5. При вычерчивании повторяющихся элементов используем приемы деления окружности на равные части графическим путем.
  - 3.6. Обвести чертеж линиями основного видимого контура.
  - 3.7. Выполнить нанесение размеров по ГОСТ 2.307-68.
4. Заполнить основную надпись чертежа (угловой штамп) в соответствии с правилами образца.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Соблюдение ГОСТ ЕСКД,

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа;
2. Не соблюдение ГОСТ ЕСКД.



## **Тема 2.1 Проецирование точки и отрезка прямой линии.**

### **Практическое занятие № 5**

#### **Построение проекции плоской фигуры по заданным координатам**

##### **Цель работы:**

Научиться строить комплексный чертёж плоской фигуры по координатам.

##### **Выполнив работу, Вы будете уметь:**

выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;

##### **Материальное обеспечение:**

1. Карточка индивидуального задания или задачник.
2. Образец выполнения листа.
3. Примеры графического упражнения, выполненного студентами.

##### **Задание:**

По заданным координатам соответственно варианту построить комплексный чертёж (эпюр) плоской фигуры.

##### **Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертёж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму.

##### **Ход работы:**

1. Провести рамку чертежа.
2. Оформить заголовок по образцу.
3. Выписать координаты плоской фигуры.
4. Построить комплексные чертежи.
5. Обозначить проекции точек на комплексных чертежах.

##### **Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

##### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Соблюдение ГОСТ ЕСКД,

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа;
2. Не соблюдение ГОСТ ЕСКД.

## **Тема 2.2 Аксонометрические проекции**

### **Практическое занятие № 6 Построение плоских фигур в изометрии**

**Цель работы:** Изучить методы, позволяющие определить на чертеже действительную величину отрезка прямой и плоской фигуры (метод перемены плоскостей проекций). Построение разверток поверхностей усеченных геометрических тел: закрепить навыки проецирования геометрических тел на три плоскости проекций. Изучить правила построения аксонометрических проекций.

#### **Выполнив работу, Вы будете уметь:**

выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;

#### **Материальное обеспечение:**

1. Карточка индивидуального задания или задачник.
2. Алгоритм построения задания (поэтапное выполнение).
3. Образец выполнения листа.
4. Примеры графических упражнений, выполненных студентами.

#### **Задание:**

Построить шестиугольник и пятиугольник в изометрии в плоскости проекции «Н» по заданным размерам.

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму.

#### **Ход работы:**

1. Провести рамку чертежа.
2. Построить пятиугольник, вписанный в окружность.
3. Построить шестиугольник, вписанный в окружность.
4. Выполнить аксонометрические оси
5. Построить шестиугольник в изометрии.
6. Построить пятиугольник в изометрии.
7. Выполнить обводку чертежа.

#### **Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

#### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Соблюдение ГОСТ ЕСКД,

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа;
2. Не соблюдение ГОСТ ЕСКД,

## *Тема 2.3 Проецирование геометрических тел*

### *Практическое занятие № 7*

#### **Построение группы геометрических тел: комплексный чертеж и аксонометрическая проекция**

**Цель работы:** Изучить метод прямоугольного проецирования геометрических тел, освоить приемы проецирования точки, отрезка прямой на три плоскости проекций.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;

**Материальное обеспечение:**

1. Карточка индивидуального задания или задачник.
2. Образец выполнения листа.
3. Примеры графических работ студентов.
4. Модели геометрических тел.

**Задание:**

По двум видам группы геометрических тел построить третий вид и изометрию с нанесением на поверхностях данных тел точек.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму.

**Ход работы:**

1. Провести рамку чертежа.
2. Перечертить вид спереди, вид сверху группы геометрических тел.
3. Построить вид слева.
4. Построить аксонометрические оси (изометрические)
5. Построить аксонометрическую проекцию группы геометрических тел.
6. Обвести контуры геометрических тел сплошной основной линией. Раскрасить геометрические тела цветными карандашами. Одно тело – одним цветом на всех проекциях

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Соблюдение ГОСТ ЕСКД,

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение ГОСТ ЕСКД;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа;
2. Не соблюдение ГОСТ ЕСКД.

## **Тема 3.2 Категории изображений на чертеже – виды, разрезы, сечения**

### **Практическое занятие № 8**

#### **Простые разрезы** (задания выполняются в программе в КОМПАС-ГРАФИК).

**Цель работы:** Закрепить знания и навыки проецирования моделей в прямоугольных проекциях; уметь анализировать геометрическую форму предмета. Ознакомиться с основными правилами выполнения разрезов и нанесением размеров на чертежах.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;

**Материальное обеспечение:**

1. Образец выполнения листа.
2. Примеры графических работ, выполненных студентами.
3. Электронный курс: Слесарь-ремонтник: инженерная графика (СДО версия)
4. ПРОГРАММА КОМПАС 3D

**Задание:**

1. По двум данным видам модели построить третий.
2. Выполнить необходимые разрезы
3. Проставить размеры
4. Построить 3D модель данной детали с вырезом четверти.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму..

**Ход работы:**

1. Вычертить рамку чертежа место для основной надписи.
2. Выполнить компоновку чертежа, обозначив габаритные рамки изображений (рациональное расположение всех изображений на поле чертежа)
3. Перечертить два вида детали в проекционной связи.
4. Построить третий вид.
5. Построить необходимые рациональные разрезы
6. Построить изометрическую проекцию детали.
7. Сделать вырез одной четверти детали.
8. Удалить вспомогательные линии построения.
9. Нанести размеры на комплексном чертеже.
10. Заполнить основную надпись чертежа

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК с незначительными погрешностями;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение правил построения чертежа в программе КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа

**Краткие теоретические сведения:**

**КОМПАС-3D** - это программа, позволяющая создавать чертежи любого уровня сложности с полной поддержкой российских стандартов.

### ***Типы документов***

Тип документа, создаваемого в системе КОМПАС-3D V6, зависит от рода информации, хранящейся в этом документе. Каждому типу документа соответствует расширение имени файла и пиктограмма.

**Деталь** - трехмерная модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций. Файл детали имеет расширение *mid*.

**Сборка** - трехмерная модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением. Файл сборки имеет расширение *a3d*.

**Чертеж** - основной тип документа. Чертеж содержит графическое изображение, основную надпись, рамку. Файл чертежа имеет расширение *cdw*.

**Фрагмент** - вспомогательный тип графического документа. Отличается от чертежа отсутствием основной надписи и других объектов оформления. Файл фрагмента имеет расширение *fhv*.

**Спецификация** документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Файл спецификации имеет расширение *spw*.

**Текстовый документ** - документ, содержащий преимущественно текстовую информацию. В текстовом документе могут быть созданы пояснительные записки, технические условия и т.п. Файл текстового документа имеет расширение *kdw*.

### ***Системы координат***

При работе в КОМПАС-3D V6 используются стандартные правые декартовы системы координат.

В каждом графическом документе существует система координат. Она лежит в плоскости, параллельной экрану, и отображается в виде двух ортогональных стрелок.

Начало абсолютной системы координат чертежа всегда находится в левой нижней точке его габаритной рамки. При работе в графическом документе пользователь может создавать дополнительные системы координат.

### ***Курсор и управление им***

**Курсор** - это главный инструмент при работе с КОМПАС. С помощью курсора осуществляется вызов команд из меню или с помощью кнопок, создание и редактирование объектов, выполняется множество других действий.

Основной способ управления курсором - это его перемещение мышью.

Вы можете передвигать курсор, используя клавиши со стрелками на основной или расширенной клавиатуре. В этом случае перемещение будет зависеть от установленного шага курсора. Для задания величины шага используйте поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**.

При работе с графическим документом можно ввести координаты точки, в которую необходимо поместить курсор, в поля **Координаты курсора** на панели **Текущее состояние**.

В графических документах после установки курсора в нужную точку его требуется **зафиксировать** - подтвердить, что для создания объекта должна использоваться именно эта точка. Фиксация производится щелчком левой кнопки мыши или нажатием клавиши **<Enter>**.

### ***Автоматическое и ручное создание объектов***

Когда вы изменяете параметры объекта при его построении, часто бывает не нужно создавать объект сразу после задания всех определяющих его параметров. Удобнее сначала оценить, правильно ли заданы значения параметров, а уже затем подтвердить создание объекта.

**Автоматическое создание объекта.** Пока она нажата, все объекты фиксируются немедленно после ввода параметров, достаточных для построения.

**Создать объект.** До тех пор, пока эта кнопка не нажата, объект не считается



зафиксированным, поэтому можно изменить любой его параметр.

### ***Привязки***

В процессе работы над чертежом постоянно возникает необходимость **точно** установить один примитив по отношению к другому. В системе Компас существует возможность соединять примитивы различными способами в зависимости от необходимости построений.


Виды соединений объектов в системе Компас называют **привязками**.

Для удобства соединений примитивов, система Компас обозначает **характерные точки** каждого примитива, которые появляются при его выделении. Например, при выделении отрезка появляются жирные (характерные) точки по краям отрезка, при выделении прямоугольника - четыре точки по углам, при выделении окружности - пять точек: центральная и четыре осевых.

Необходимость точного черчения обуславливается тем, что наличие несовпадений точек на чертеже может привести к самым неприятным последствиям: ошибкам при простановке размеров, штриховки, создании объемных моделей. Поэтому необходимо знать как характерные точки каждого примитива, так и виды привязок.

В системе Компас различают глобальные, локальные и клавиатурные привязки.

**Глобальные привязки** - действуют после установки по умолчанию при выполнении всех операций и редактирования. **Важная особенность глобальных привязок: одновременно можно включать несколько глобальных привязок и они будут действовать одновременно в процессе создания чертежа.**

Вызов диалогового окна для установки глобальных привязок находится на верхней строке в виде кнопки **Установка глобальных привязок**  и отменяется кнопкой **Запретить**

**привязки** 

После нажатия кнопки появляется диалоговое окно **Установка глобальных привязок.**

**Локальные привязки** - позволяют выполнить те же операции, что и глобальные, но они имеют следующие отличия:

- локальная привязка является более приоритетной (главной), чем глобальная;
- локальная привязка действует только на одну операцию.

Локальные привязки устанавливаются с помощью контекстного меню, которое вызывается в любом месте документа с помощью правой кнопки мыши.

**Клавиатурные привязки.** Некоторые варианты привязок можно выполнять с помощью клавиатуры, нажимая соответствующие комбинации клавиш.

**Замечание:** Клавиши <0>, <.> и <5> следует нажимать на дополнительной клавиатуре.

Комбинация	Описание
<Ctrl>+<0>	Установка курсора в точку (0,0) текущей системы координат
<.>	Установка курсора по нормали в ближайшую точку ближайшего объекта
<5>	Установка курсора в ближайшую к нему характерную точку объекта
<Shift>+<5>	Установка курсора в ближайшую к нему середину объекта
<Alt>+<5>	Установка курсора в ближайшую к нему точку пересечения объектов
<Ctrl>+< >	Установка курсора в ближайшую точку ближайшего объекта по направлению осей текущей системы координат
<Ctrl>+<→>	
<Ctrl>+<^>	

#### Ход работы:

- 1 Создать на жестком диске своего компьютера папку с именем своей группы, поместить туда текстовый файл-отчет о выполненной работе.
2. Загрузить КОМПАС-3D и выполнить команду создать чертёж.
3. Создать чертеж при помощи привязок по образцу:

## *Тема 3.2 Категории изображений на чертеже - виды, разрезы, сечения*

### **Практическое занятие № 9**

**Сложные разрезы** (задания выполняются в программе в КОМПАС-ГРАФИК).

#### **Цель работы:**

Закрепить умения и навыки по построению и обозначению разрезов (сложный ступенчатый, сложный ломанный)

#### **Выполнив работу, Вы будете: уметь:**

выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;

#### **Материальное обеспечение:**

1. Образец выполнения листа.
2. Примеры графических работ, выполненных студентами.
3. Электронный курс: Слесарь-ремонтник: инженерная графика (СДО версия)
4. ПРОГРАММА КОМПАС 3D

#### **Задание**

1. Даны два вида детали. Вычертить , заменив один вид необходимым разрезом.
2. Выполнить ступенчатый или ломанный разрез
3. Проставить размеры
4. Обозначить разрез

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму..

#### **Ход работы:**

1. Выполнить компоновку чертежа, обозначив габаритные рамки изображений
2. Перечертить два вида детали в проекционной связи.
3. Определить какой разрез необходимо выполнить) ломанный или ступенчатый)
4. Построить разрез.
5. Нанести размеры на комплексном чертеже.
6. Обозначить разрез.

#### **Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

#### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- 1.Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- 1.Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК с незначительными погрешностями;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

- 1.Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение правил построения чертежа в программе КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

- 1.Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа

**Тема 3.3. Эскизы деталей и рабочие чертежи**  
**Тема 3.5. Разъёмные и неразъёмные соединения деталей**

**Практическая работа № 10,11**  
**Эскизы деталей с натуры**

**Резьбовые соединения (задания выполняются в программе в КОМПАС-ГРАФИК).**

**Цель работы:** Изучить правила выполнения сборочных чертежей, правила оформления спецификации.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

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

**Материальное обеспечение:**

1. Образец выполнения листа.
2. Примеры графических работ, выполненных студентами.
3. Плакаты.
4. Электронный курс: Слесарь-ремонтник: инженерная графика (СДО версия)
5. ПРОГРАММА КОМПАС 3D

**Задание**

На листе формата А3 выполнить сборочный чертеж узла или изделия.

Составить спецификацию.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучите теоретический материал по данной теме.
2. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.
3. Вычертите чертеж.
4. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму..

**Ход работы:**

1. Изучите содержание и назначение данной сборочной единицы
2. На листах бумаги в клеточку выполните эскизы
3. Выполнить компоновку чертежа в соответствии с количеством изображений.
4. Выполнить сборочный чертеж
5. Заполнить основную надпись.
6. Выполнить спецификацию

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа и группируют в строчку или колонку на одной линии (в вертикальном или горизонтальном направлении).

Номера позиций деталей наносят более крупным шрифтом на один-два размера больше, чем размерные числа на чертеже.

Линии выноски не должны пересекаться между собой, не должны быть параллельны линиям штриховки.

Линии выноски на изображении детали заканчиваются точкой.

**Форма предоставления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:



1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК с незначительными погрешностями;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;

2. Не точное соблюдение правил построения чертежа в программе КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа

### ***Тема 3.7 Общие сведения об изделиях и составлении сборочных чертежей***

#### ***Практическая работа № 12***

#### **Эскизы деталей сборочной единицы. Сборочный чертеж по эскизам**

**Цель работы:** Изучить правила выполнения сборочных чертежей, правила оформления спецификации.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;

выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;

выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;

читать чертежи и схемы;

оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией

**Материальное обеспечение:**

6. Образец выполнения листа.

7. Примеры графических работ, выполненных студентами.

8. Плакаты.

9. Электронный курс: Слесарь-ремонтник: инженерная графика (СДО версия)

10. ПРОГРАММА КОМПАС 3D

**Задание**

На листе формата А3 выполнить сборочный чертеж узла или изделия.

Составить спецификацию.

**Порядок выполнения работы:**

5. Изучите теоретический материал по данной теме.

6. Проанализируйте алгоритм выполнения данного задания.

7. Вычертите чертеж.

8. Выполните самоанализ чертежа по алгоритму..

**Ход работы:**

7. Изучите содержание и назначение данной сборочной единицы

8. На листах бумаги в клеточку выполните эскизы

9. Выполнить компоновку чертежа в соответствии с количеством изображений.

10. Выполнить сборочный чертеж

11. Заполнить основную надпись.

12. Выполнить спецификацию

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа и группируют в строчку или колонку на одной линии (в вертикальном или горизонтальном направлении).

Номера позиций деталей наносят более крупным шрифтом на один-два размера больше, чем размерные числа на чертеже.

Линии выноски не должны пересекаться между собой, не должны быть параллельны линиям штриховки.

Линии выноски на изображении детали заканчиваются точкой.

**Форма предоставления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК с незначительными погрешностями;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;

2. Не точное соблюдение правил построения чертежа в программе КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа

***Тема 4.1 Чтение и выполнение чертежей и схем. Методы и приемы выполнения схем по специальности***

***Практическая работа № 13***

**Схема кинематическая**

**Цель работы:** Изучение особенностей выполнения схематических чертежей и ознакомление с условными обозначениями для схем

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;

выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;

выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;

читать чертежи и схемы;

оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией

**Материальное обеспечение:**

1. Образец выполнения листа.

2. Примеры графических работ, выполненных студентами.

3. Плакаты.

4. Электронный курс: Слесарь-ремонтник: инженерная графика (СДО версия)

5. ПРОГРАММА КОМПАС 3D

**Задание:**

Выполнить чертеж кинематической схемы металлорежущего станка по вариантам.

**Краткие теоретические сведения:**

1. Схема выполняется карандашом на чертежной бумаге без соблюдения масштаба. Действительное пространственное расположения составных частей изделий либо не учитывается вообще, либо учитывается приближенно.

2. Правила выполнения кинематических схем изложены в ГОСТ 2. 703-82, с которыми следует ознакомиться перед выполнением схем.

3. Каждому кинематическому элементу, изображенному на схеме, присвоить порядковый номер, начиная от источников движения.

4. Валы пронумеровать римскими цифрами, остальные элементы – арабскими.

5. Порядковый номер элемента проставить на полке линии-выноски.

6. Вычертив схему, заполнить таблицу перечня элементов: таблица перечня элементов схемы выполняется по форме данной в учебнике С.К. Боголюбов. Инженерная графика, М. «машиностроение» 2008, стр.310.
7. Расстояние между перечнем и основной надписью не менее 12 мм.
8. Позиционные обозначения делаются сверху вниз.
9. На кинематической схеме показать цветным карандашом направление передачи от двигателя к рабочей части станка (например, от шкива к шпинделю)  
Схемы должны быть выполнены компактно, без ущерба для ясности и удобства чтения.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Провести рамку чертежа.
2. Выполнить основную надпись чертежа
3. Над основной надписью чертежа выполнить таблицу для нанесения обозначений элементов схемы.
4. Вычертить схему, соблюдая правила вычерчивания отдельных элементов.
5. Заполнить таблицу обозначения
6. Заполнить графы основной надписи.

#### **Форма предоставления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

#### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1.Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1.Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК с незначительными погрешностями;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1.Допущены ошибки при выполнении чертежа;

2. Не точное соблюдение правил построения чертежа в программе КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1.Допущены грубые ошибки при выполнении чертежа

## ***Раздел №5. Компьютерная инженерная графика***

### **Тема 5.1 Основные приемы работы в системе КОМПАС -ГРАФИК**

#### ***Практическая работа № 14***

#### **Чертеж по специальности по индивидуальному заданию**

**Цель работы:** Изучение особенностей выполнения чертежей по специальности.

**Выполнив работу, Вы будете:** уметь:

выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;

выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;

выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;

читать чертежи и схемы;

оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией

#### **Материальное обеспечение:**

1. Образец выполнения листа.
2. Примеры графических работ, выполненных студентами.

3. Плакаты.
4. Электронный курс: Слесарь-ремонтник: инженерная графика (СДО версия)
5. ПРОГРАММА КОМПАС 3D

**Задание:**

Выполнить чертеж по специальности на усмотрение преподавателя.

**Порядок выполнения работы**

1. Прочитать чертеж
2. Ответить на вопросы по чтению чертежей.

**Ход работы**

1. Провести рамку чертежа.
2. Грамотно скомпоновать чертеж
3. Вычертить соответственно требованиям ГОСТов.
4. Нанести размеры, технические требования.
5. Заполнить графы основной надписи.

**Форма предоставления результата:**

Работа должна быть представлена в виде чертежа

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

1. Правильность выполнения чертежа в соответствии с заданием по правилам построения программы КОМПАС-ГРАФИК с незначительными погрешностями;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены ошибки при выполнении чертежа;
2. Не точное соблюдение правил построения чертежа в программе КОМПАС-ГРАФИК;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

1. Допущены грубые ошибки при выполнении чертеж

**Краткие теоретические сведения:**

**КОМПАС-3D** - это программа, позволяющая создавать чертежи любого уровня сложности с полной поддержкой российских стандартов.

**Типы документов**

Тип документа, создаваемого в системе КОМПАС-3D V6, зависит от рода информации, хранящейся в этом документе. Каждому типу документа соответствует расширение имени файла и пиктограмма.

**Деталь** - трехмерная модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций. Файл детали имеет расширение *mid*.

**Сборка** - трехмерная модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением. Файл сборки имеет расширение *as3d*.

**Чертеж** - основной тип документа. Чертеж содержит графическое изображение, основную надпись, рамку. Файл чертежа имеет расширение *cdw*.

**Фрагмент** - вспомогательный тип графического документа. Отличается от чертежа отсутствием основной надписи и других объектов оформления. Файл фрагмента имеет расширение *fhv*.

**Спецификация** документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Файл спецификации имеет расширение *spw*.

**Текстовый документ** - документ, содержащий преимущественно текстовую информацию. В текстовом документе могут быть созданы пояснительные записки, технические условия и т.п. Файл текстового документа имеет расширение *kdw*.

**Системы координат**

При работе в КОМПАС-3D V6 используются стандартные правые декартовы системы координат.

В каждом графическом документе существует система координат. Она лежит в плоскости, параллельной экрану, и отображается в виде двух ортогональных стрелок.

Начало абсолютной системы координат чертежа всегда находится в левой нижней точке его габаритной рамки. При работе в графическом документе пользователь может создавать дополнительные системы координат.

### ***Курсор и управление им***

*Курсор* - это главный инструмент при работе с КОМПАС. С помощью курсора осуществляется вызов команд из меню или с помощью кнопок, создание и редактирование объектов, выполняется множество других действий.

Основной способ управления курсором - это его перемещение мышью.

Вы можете передвигать курсор, используя клавиши со стрелками на основной или расширенной клавиатуре. В этом случае перемещение будет зависеть от установленного шага курсора. Для задания величины шага используйте поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**.

При работе с графическим документом можно ввести координаты точки, в которую необходимо поместить курсор, в поля **Координаты курсора** на панели **Текущее состояние**.

В графических документах после установки курсора в нужную точку его требуется **зафиксировать** - подтвердить, что для создания объекта должна использоваться именно эта точка. Фиксация производится щелчком левой кнопки мыши или нажатием клавиши **<Enter>**.

### ***Автоматическое и ручное создание объектов***

Когда вы изменяете параметры объекта при его построении, часто бывает не нужно создавать объект сразу после задания всех определяющих его параметров. Удобнее сначала оценить, правильно ли заданы значения параметров, а уже затем подтвердить создание объекта.

**Автоматическое создание объекта.** Пока она нажата, все объекты фиксируются немедленно после ввода параметров, достаточных для построения.

**Создать объект.** До тех пор, пока эта кнопка не нажата, объект не считается



зафиксированным, поэтому можно изменить любой его параметр.

### **Ход работы:**

- 1 Создать на жестком диске своего компьютера папку с именем своей группы, поместить туда текстовый файл-отчет о выполненной работе.
2. Загрузить КОМПАС-3D и выполнить команду создать чертёж.
3. Построить отрезки:
  - с использованием различных стилей линий;
  - длиной 50см;
  - длиной 50см под углом 45°;
  - длиной 45см под углом 120°;
  - перпендикулярный отрезок;
  - параллельный отрезок.
4. Построить вспомогательные линии.
5. Построить прямоугольники.
6. Построить окружности.
7. Построить дуги по двум точкам, по трем точкам.