

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»

Практические работы
по дисциплине ОП.08 «Инженерная графика»
Специальность: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Разработали
преподаватели

Л. М. Перевозчикова
С. А. Емельянов

Ижевск, 2023

Раздел 1. Основные правила оформления чертежей

Практическая работа №1

Тема: «Форматы, масштабы, линии чертежа»

Цель работы: закрепить знания о форматах, масштабах, линиях, применяемых для построения чертежей. Научиться понимать назначение линий различных типов на чертежах, закрепить правила их вычерчивания в соответствии с ГОСТ 2.303-68*

Раздаточный материал:

1. Бродский А. М. Практикум по инженерной графике: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования /А. М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов. (количестве по числу учащихся в группе).
2. Краткий конспект по теме практической работы №1.
3. Рабочий бланк для выполнения практической работы № 1.

Основные теоретические положения:

Сведения о форматах для чертежей, установленные ГОСТ 2.301–68

Сведения о масштабах для чертежей, установленные ГОСТ 2.302–68

Сведения о линиях чертежей, установленные ГОСТ 2.30–68

Порядок выполнения практической работы (задания выполняются на рабочем бланке для практической работы № 1)

Задание 1. Форматы (время выполнения 6 минут)

Ответить на вопросы:

1. Каковы размеры сторон листов форматов А4, А3, А2, А1?

Подчеркните наибольший и наименьший форматы.

2. Какой линией и на каком расстоянии от краев формата выполняется рамка чертежа?

Задание 2. Масштабы (время выполнения 10 минут)

Ответить на вопросы:

1. Что такое масштаб?
2. Назовите стандартные масштабы увеличения и уменьшения
3. Можно ли применять масштабы, не предусмотренные стандартом?
4. Можно ли применять масштабы, не предусмотренные стандартом?
5. Как указывают на поле чертежа масштаб изображения, выполненного в масштабе отличающемся от в основной надписи?

Задание 3. Линии чертежа (время выполнения 25 минут)

Выполнить следующие упражнения из практикума по инженерной графике:

- страницы 28–29, упражнение 3.2.
- страница 29, упражнение 3.3.
- страница 30, упражнение 3.4.

Практическая работа №2

Тема: «Освоение правил заполнения основной надписи, написания букв и цифр чертежным шрифтом типа Б»

Цель работы: закрепить знания об основной надписи, научиться правильно заполнять основную надпись чертежным шрифтом типа Б с наклоном.

Оборудование:

1. Чертежные инструменты для выполнения графической части задания

Раздаточный материал:

1. Бродский А. М. Практикум по инженерной графике: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования /А. М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов (количество по числу учащихся в группе).
2. Краткий конспект по теме практической работы №2.
3. Рабочий бланк для выполнения практической работы № 2

4. Основные теоретические положения:

Сведения об основных надписях, установленные ГОСТ 2.104–2006

Сведения о чертежных шрифтах, установленные ГОСТ 2.304–81

Порядок выполнения практической работы (задания выполняются на рабочем бланке для практической работы № 2)

Задание 1. Основная надпись (время выполнения 6 минут)

Ответить на вопросы:

1. Где на чертеже детали или схемы располагают основную надпись?
2. Какие сведения о детали указывают в основной надписи?
3. Какая основная надпись используется на втором и последующих листах чертежа?
4. Какая основная надпись используется для текстовых конструкторских документов?

Задание 2. Чертежные шрифты (время выполнения 10 минут)

Ответить на вопросы:

1. Чем определяется размер (номер) шрифта?
2. В чем заключается разница между шрифтами типа А и Б?
3. Чему равна высота арабских цифр в каждом номере шрифта?
4. Какой чертежный шрифт наиболее распространён в машиностроении?
5. Чему равен угол наклона букв и цифр чертежного шрифта к основанию строки?

Задание 3. Заполнение основных надписей (время выполнения 25 минут)

Заполнить основные надписи на бланке для выполнения практической работы № 2 чертежным шрифтом типа Б с наклоном

Практическая работа №3

Тема: «Освоение правил построения видов на чертеже»

Цель работы: закрепить знания о видах и правилах их вычерчивания на чертеже. Формировать умение строить проекцию недостающего вида по двум имеющимся.

Оборудование:

1. Чертежные инструменты для выполнения графической части задания

Раздаточный материал:

1. Краткий конспект по теме практической работы № 3.
2. Рабочий бланк для выполнения практической работы № 3

Основные теоретические положения:

1. Сведения о видах и правилах построения проекций видов на чертеже, установленные ГОСТ 2.305-68

Порядок выполнения практической работы (задания выполняются на рабочем бланке для практической работы № 3)

Задание 1. (время выполнения 20 минут)

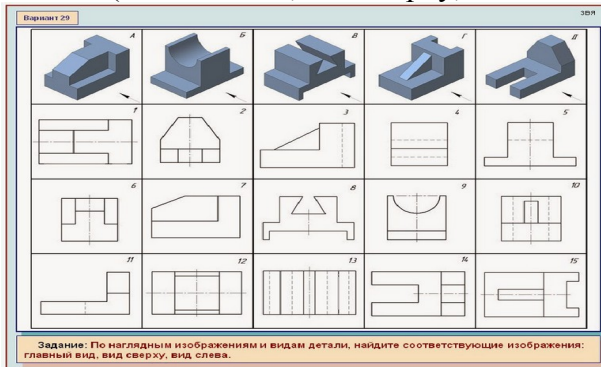
Ответить на вопросы:

1. Что называется видом?
2. Какой вид называется главным и как он выбирается?
3. Какие шесть видов являются основными и как они располагаются на чертеже?
4. В каких случаях виды снабжают надписью и как ее наносят?

5. Какие виды называются дополнительными и когда их применяют?
6. Как оформляют дополнительные виды?

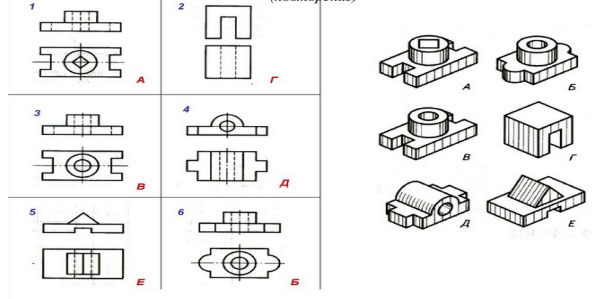
Задание 2. (время выполнения 20 минут)

2.1. Найти соответствие между наглядными изображениями предметов и их основными видами (главный вид, вид сверху, вид слева)

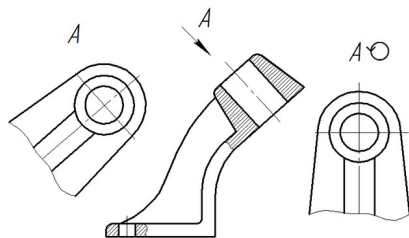


2.2. Определить форму предмета по видам на чертеже

По видам предметов определить их наглядные изображения (повторение)



2.3. Обозначить дополнительные виды.



Задание 3. (время выполнения 40 минут)

Построить недостающий вид по двум имеющимся для полного представления формы предмета.

Практическая работа №4

Тема: «Освоение правил построения сечений, разрезов и выносных элементов на чертеже»

Цель работы: закрепить знания о сечениях, разрезах, выносных элементах и правилах их вычерчивания на чертеже. Формировать умение читать чертежи, включающие сечения, разрезы, выносные элементы.

Раздаточный материал:

1. Бродский А. М. Практикум по инженерной графике: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования /А. М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В. А. Халдинов
2. Краткий конспект по теме практической работы № 4.

Рабочий бланк для выполнения практической работы № 4.

Основные теоретические положения, изложенные в кратком конспекте:

1. Сведения о сечениях, разрезах, выносных элементах и правилах их построения на чертеже, установленные ГОСТ 2.305–68

Порядок выполнения практической работы (задания выполняются на рабочем бланке для практической работы № 4)

1. Сечения (время выполнения 30 минут)

Задание 1.1.

Ответить на вопросы:

1. Какое изображение называют сечением и для чего применяется сечение?
2. Какие сечения называются вынесенными и какие наложенными? В чем состоит их различие?
3. Какими линиями обводят вынесенные сечения и какими наложенные?
4. В каких случаях сечение сопровождается надписью и как эта надпись оформляется?
5. Какие сечения не обозначаются буквами, а их секущая плоскость указывается только линией сечения со стрелками?
6. Какой толщины должны быть линии штриховки, на каком расстоянии друг от друга и под каким углом к линии рамки чертежа они проводятся?

Задание 1.2.

Выполнить следующие упражнения из практикума по инженерной графике:

- страницы 36–38, упражнения 3.22, 3.23.
- страницы 38–39, упражнение 3.24, 3.25, 3.26.

2. Разрезы. (время выполнения 30 минут)

Задание 2.1.

Ответить на вопросы:

1. Какое изображение называется разрезом?
2. Для чего применяют на чертеже разрезы?
3. Чем отличается разрез от сечения?
4. Какой разрез называется простым?
5. Какой разрез называется продольным и какой поперечным?
6. Какие разрезы называются сложными?
7. Как обозначаются секущая плоскость и разрез в простых и сложных разрезах?
8. В каком случае секущая плоскость и разрез при выполнении простого разреза не обозначаются?
9. Какой разрез называется местным, для чего он используется?

Задание 2.2.

Выполнить следующие упражнения из практикума по инженерной графике:

- страницы 40–41, упражнения 3.27, 3.28, 3.29, 3.30.

3. Выносные элементы (время выполнения 20 минут)

Задание 3.1.

Ответить на вопросы:

1. В каких случаях используются выносные элементы?
2. Как выполняют изображение выносного элемента?
3. Может ли выносной элемент содержать подробности, не указанные на основном изображении предмета, т. е. может ли он отличаться от основного изображения?
4. Как указывается масштаб, в котором выполнен выносной элемент?

5. Где на чертеже располагают выносной элемент по отношению к его месту на изображении?

Задание 3.2.

Выполнить следующие упражнения из практикума по инженерной графике:

- страницы 43–44, упражнения 3.3.4, 3.35.

Практическая работа №5

Тема: «Освоение правил нанесения размеров и их предельных отклонений»

Цель работы: закрепить знания об основных правилах нанесения размеров и их предельных отклонений на чертеже, учиться наносить размеры на чертеже детали.

Оборудование:

1. Чертежные инструменты для выполнения графического задания.
2. Плакат «Нанесение размеров»

Раздаточный материал:

1. Бродский А. М. Практикум по инженерной графике: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования /А. М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В.А. Халдинов.
2. Краткий конспект по теме практической работы №5.
3. Рабочий бланк для выполнения практической работы № 5

Основные теоретические положения:

1. Основные правила нанесения размеров, ГОСТ2.307-2011.
2. Основные правила нанесения предельных отклонений размеров, ГОСТ2.307-2011
3. Основные правила обозначения шероховатости поверхностей, ГОСТ2.309- 73

Порядок выполнения практической работы (задания выполняются на рабочем бланке для практической работы № 5)

1. Нанесение размеров (время выполнения 10 минут)

Задание 1.1.

Устно ответьте на вопросы для закрепления знаний об основных правилах нанесения размеров:

1. Как проводят выносные и размерную линию при нанесении размера прямолинейного отрезка?
2. Каковы форма стрелок на концах размерной линии и примерное соотношение ее элементов?
3. В каком месте размерной линии наносится размерное число?
4. Допускается ли пересечение размерных чисел и стрелок размерных линий какими-либо линиями чертежа?
5. В каких единицах измерения задают линейные размеры чертежа?
6. Какой размер называется справочным и как он оформляется на чертеже?
7. Как наносят размеры нескольких одинаковых отверстий?

Задание 1.2.

Выполнить следующие упражнения из практикума по инженерной графике:

- страница 49, упражнение 3.4.
- страница 50, упражнение 3.44.

2. Нанесение предельных отклонений размеров (время выполнения 10 минут)

Задание 2.1.

Устно ответить на вопросы:

1. Какой размер называется номинальным. а какой действительным?
2. Почему действительные размеры отличаются от номинальных?

3. Как и в каком месте указываются предельные отклонения линейных размеров на чертеже?
4. Как понимать размеры $13 \pm 0,1$, $20^{+0,2}$, $25_{-0,3}$

3. Обозначение шероховатости поверхностей (время выполнения 10 минут)

Задание 3.1.

Устно ответить на вопросы.

1. Что понимается под шероховатостью поверхности?
2. Какие параметры шероховатости установлены стандартом и как они обозначаются?
3. Какие знаки шероховатости применяются в следующих случаях:
 - способ обработки детали не устанавливается;
 - поверхность образуется удалением материала детали;
 - поверхность получается без удаления материала детали?

Задание 3.2.

Выполнить упражнение из практикума по инженерной графике:

- страница 58, упражнение 3.57.

4. Графическое задание (Время выполнения 15 минут)

На бланке выполнения ПР № 5 представлен чертеж детали и все исходные данные для выполнения графического задания.

Задание 4.1.

Нанести размеры и их предельные отклонения, указанные в исходных данных к чертежу детали

Задание 4.2 Нанести обозначение шероховатости поверхностей, указанных в исходных данных к чертежу детали

Практическая работа № 6

Тема: «Выполнение эскиза детали «Вал» и детали с метрической резьбой»

Цель работы:

- научиться выполнять детали типа «Вал» с применением необходимых сечений,
- научиться изображать и обозначать резьбу на чертеже,
- научиться правильно пользоваться технической линейкой и штангенциркулем.

Оборудование:

1. компьютер, телевизор,
2. модель детали для демонстрации сечений,
3. плакаты по теме «Резьба
4. комплект деталей типа «Вал»,
5. детали с резьбой,
6. техническая линейка, штангенциркуль.

Раздаточный материал:

1. Краткий конспект по теме практической работы № 6.
2. Рабочий бланк для выполнения практической работы № 6.

Основные теоретические положения:

1. Требования к выполнению эскиза детали.
2. Последовательность выполнения эскиза.
3. Методика линейных измерений штангенциркулем.

Задание 1. Выполнить упражнения по применению технической линейки и штангенциркуля для измерения линейных размеров (время выполнения 25 минут).

Задание 2. (время выполнения 10 минут)

Устно ответить на вопросы

1. Что такое эскиз детали и чем он отличается от чертежа детали?
2. Как на главном изображении располагаются оси деталей, которые обрабатываются на токарных станках в горизонтальном положении?
3. Чем определяется необходимое число изображений на эскизе детали?

Задание 3. Выполнение графической работы (время выполнения 45 минут).

3.1. На листе формата А4 в клетку выполнить эскиз детали «Вал» с нужными сечениями (черновые варианты). Нанести необходимые размерные линии (измерения не производить).

3.2. На листе формата А4 в клетку выполнить эскиз детали с метрической резьбой (черновой вариант). Нанести необходимые размерные линии (измерения не производить).

Практическая работа № 7

Тема: «Оформление эскизов деталей в соответствии с правилами ЕСКД. Освоение последовательности чтения чертежа детали»

Цель работы:

- научиться правильно оформлять эскиз,
- закреплять умение правильно пользоваться технической линейкой и штангенциркулем,
- закреплять умение правильно заполнять основную надпись чертежным шрифтом,
- сформировать представление последовательности чтения чертежа детали.

Оборудование:

1. комплект деталей типа «Вал»,
2. детали с резьбой,
3. техническая линейка, штангенциркуль,
4. чертежные инструменты для оформления эскизов деталей.

Раздаточный материал:

Краткий конспект по теме практической работы № 7.

Рабочие чертежи деталей для чтения.

Основные теоретические положения:

1. Правила окончательного оформления эскиза.
2. Последовательность чтения рабочего чертежа детали.

Задание 1. (время выполнения 35 минут).

Опираясь на черновой вариант эскиза детали «Вал», выполнить на листе формата А4 в клетку его чистовой вариант, соблюдая правила оформления эскиза. Выполнить необходимые измерения, проставить на чертеже измеренные размеры детали. Заполнить основную надпись.

Задание 2. (время выполнения 25 минут).

Опираясь на черновой вариант эскиза детали с резьбой, выполнить на листе формата А4 в клетку его чистовой вариант, соблюдая правила оформления эскиза. Выполнить необходимые измерения, проставить на чертеже измеренные размеры детали. Заполните основную надпись.

Задание 3. (время выполнения 25 минут).

Прочитать предложенный чертеж детали, разобраться в нем. В личной беседе объяснить преподавателю, что собой представляет деталь, изображенная на чертеже.

Практическая работа № 8

Тема: «Чтение спецификации и сборочного чертежа на электронное изделие»

Цель работы:

- закрепить правила заполнения спецификации,
- учиться быстро находить нужную информацию в спецификации на соответствующую сборочную единицу,
- учиться читать сборочный чертеж.

Раздаточный материал:

1. Краткий конспект по теме практической работы №8.
2. Комплект конструкторских документов (спецификация + сборочный чертеж) на сборочную единицу (узел) электронного изделия.

Примечание: желательно иметь не менее двух комплектов заводских конструкторских документов на простые узлы электронных изделий.

3. Рабочий бланк для выполнения практической работы № 8

Основные теоретические положения:

1. Назначение и содержание спецификации.
2. Правила заполнения спецификации.
3. Назначение, содержание сборочного чертежа и основные правила его выполнения.
4. Последовательность чтения сборочного чертежа.

Порядок выполнения заданий

Задание 1. Спецификация (время выполнения 15 минут)

Ответить на вопросы:

1. Какие виды текстовых документов включает в себя конструкторская документация?
2. Какую информацию содержит спецификация?
3. В какой последовательности заполняется графа «Наименование»?
4. В какой последовательности заполняются стандартные изделия?

Задание 2. Сборочный чертеж (время выполнения 15 минут)

Ответить на вопросы для:

1. Что является основным конструкторским документом для сборочного чертежа?
2. Какую информацию должен содержать сборочный чертеж электронного изделия?
3. Какова последовательность чтения сборочного чертежа?
4. Какие технические требования указываются на сборочном чертеже. В каком месте на чертеже располагаются эти требования?

Задание 3. Совместное изучение (чтение) спецификации и сборочного чертежа

(время выполнения 40 минут)

1. Изучить комплект конструкторских документов (спецификацию + сборочный чертеж).
2. Разобраться, что собой представляет электронное изделие.
3. Письменно ответить на вопросы, изложенные на рабочем бланке для выполнения практической работы № 8.

Задание 4. Устный опрос (проводить в ходе выполнения третьего задания)

Объяснить преподавателю, что собой представляет электронное изделие, спецификация и сборочный чертеж которого были изучены.

Практическая работа № 9

Тема: «Чтение схемы электрической принципиальной и перечня элементов на электронное изделие»

Цель работы:

- закрепить правила выполнения схемы электрической принципиальной,
- закрепить правила заполнения перечня элементов к схеме электрической принципиальной,
- учиться быстро находить нужную информацию в перечне элементов.

Раздаточный материал:

1. Краткий конспект по теме практической работы №9.
2. Комплект конструкторских документов на электронное изделие (схема электрическая принципиальная + перечень элементов к этой схеме) на электронное изделие.

Примечание: желательно иметь не менее двух комплектов заводских конструкторских документов на простые электронные изделия.

3. Рабочий бланк для выполнения практической работы № 9

Основные теоретические положения:

1. Основные правила выполнения схемы электрической принципиальной.
2. Последовательность чтения схемы электрической принципиальной.
3. Назначение и содержание перечня элементов для схемы электрической принципиальной.
4. Правила заполнения перечня элементов.

Порядок выполнения заданий

Задание 1. Схема электрическая принципиальная (время выполнения 15 минут)

Ответить на вопросы для закрепления знаний о схеме электрической принципиальной:

1. Каким кодом в основной надписи конструкторских документов обозначается схема электрическая принципиальная?
2. Какую информацию содержит схема электрическая принципиальная?
3. Как расшифровывается аббревиатура УГО? Начертите УГО резистора и конденсатора.
4. Можно ли использовать свое УГО для обозначения радиоэлементов на схеме электрической принципиальной?
5. В каком месте на схеме электрической принципиальной наносятся позиционные обозначения?
6. Что обозначает точка на пересечении линий на схеме электрической принципиальной, как она называется?

Задание 2. Перечень элементов (время выполнения 15 минут)

Ответить на вопросы для закрепления знаний о перечне элементов для схемы электрической принципиальной:

1. Каким кодом в основной надписи конструкторских документов обозначается перечень элементов?
2. Какую информацию содержит перечень элементов?
3. В каком порядке радиоэлементы записываются в перечне элементов?
4. В каком случае радиоэлементы одной группы с одинаковыми техническими характеристиками можно записать в одну строку перечня элементов, а в каком нельзя? *Примеры-подсказки:* R2, R3, R4; C1, C4, C9

Задание 3. Совместное изучение (чтение) схемы электрической принципиальной и перечня элементов для этой схемы (время выполнения 40 минут)

1. Изучить комплект конструкторских документов (схему электрическую принципиальную + перечень элементов).
2. Разобраться, что собой представляет электронное изделие.
3. Письменно ответить на вопросы, изложенные на рабочем бланке для выполнения практической работы № 9.

Задание 4. Устный опрос (проводить в ходе выполнения третьего задания)

Объяснить преподавателю, что собой представляет электронное изделие, схема электрическая принципиальная и перечень элементов которого были изучены.

Раздел 2. Оформление чертежей в программе Компас

Практическая работа №10

Тема: «Выполнение рабочего чертежа детали, включающего элементы сопряжения»

Цель работы: формировать умение выполнять чертежи деталей, включающие элементы сопряжения

Оборудование:

ПК по количеству обучающихся, телевизор, подключенный к ПК преподавателя, на персональных компьютерах должна быть установлена программа Компас-3D LT

Раздаточный материал:

Карточки с вариантами эскизов деталей, включающие элементы сопряжения

Задание (порядок выполнения работы):

1. Внимательно изучить эскиз детали, выяснить непонятные моменты.
2. Выполнить рабочий чертеж детали в программе Компас.
3. Сохранить электронный чертеж детали в личной папке.

Практическая работа №11

Тема: «Выполнение рабочего чертежа детали «Вал», по ранее выполненному эскизу»

Цель работы: формировать умение оформлять рабочий чертеж детали в программе Компас по ранее выполненному эскизу

Оборудование:

ПК по количеству обучающихся, телевизор, подключенный к ПК преподавателя, на персональных компьютерах должна быть установлена программа Компас-3D LT

Раздаточный материал:

Эскиз детали «Вал»

Задание (порядок выполнения работы):

1. Выполнить рабочий чертеж детали «Вал» в программе Компас, по ранее выполненному эскизу.
2. Сохранить электронный чертеж детали «Вал», в личной папке.

Практическая работа №12

Тема: «Оформление сборочного чертежа электронного изделия средней сложности»

Цель работы: закрепить правила оформления сборочного чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД, формировать умение оформлять сборочный чертеж в электронном виде

Оборудование:

ПК по количеству обучающихся, телевизор, подключенный к ПК преподавателя, на персональных компьютерах должна быть установлена программа Компас-3D LT

Раздаточный материал:

сборочный чертеж электронного изделия в бумажном варианте

Задание (порядок выполнения работы):

1. Внимательно изучить сборочный чертеж в бумажном варианте, выяснить непонятные моменты.
2. Оформить сборочный чертеж электронного изделия в программе Компас, соблюдая правила оформления.
3. Сохранить электронный вариант сборочного чертежа в личной папке.

Практическая работа №13

Тема: «Оформление спецификации к сборочному чертежу»

Цель работы: закрепить правила оформления спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД, формировать умение оформлять спецификацию к сборочному чертежу в электронном виде

Оборудование:

ПК по количеству обучающихся, телевизор, подключенный к ПК преподавателя, на персональных компьютерах должна быть установлена программа Компас-3D LT

Раздаточный материал:

Спецификация к сборочному чертежу электронного изделия в бумажном варианте

Задание (порядок выполнения работы):

1. Внимательно изучить спецификацию в бумажном варианте, выяснить непонятные моменты.
2. Оформить спецификацию к сборочному чертежу электронного изделия в программе Компас, соблюдая правила оформления.
3. Сохранить электронный вариант спецификации в личной папке.

Практическая работа №14

Тема: «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной электронного изделия»

Цель работы: закрепить правила оформления схемы электрической принципиальной в соответствии с требованиями ЕСКД, формировать умение оформлять схему электрическую принципиальную в электронном виде

Оборудование:

ПК по количеству обучающихся, телевизор, подключенный к ПК преподавателя, на персональных компьютерах должна быть установлена программа Компас-3D LT

Раздаточный материал:

карточка с примером схемы электрической принципиальной (вариантов карточек с разными схемами электронных изделий по числу студентов в группе)

Задание (порядок выполнения работы):

1. Внимательно изучить схему электрическую принципиальную, изображенную на карточке, выяснить непонятные моменты.
2. Оформить схему электрическую принципиальную электронного изделия, изображенную на карточке, в программе Компас, соблюдая правила оформления.
3. Сохранить электронный вариант схемы электрической принципиальной в личной папке.

Практическая работа №15

Тема: «Выполнение перечня элементов к схеме электрической принципиальной»

Цель работы: закрепить правила оформления перечня элементов в соответствии с требованиями ЕСКД, формировать умение выполнять перечень элементов в программе Компас

Оборудование:

ПК по количеству обучающихся, телевизор, подключенный к ПК преподавателя, на персональных компьютерах должна быть установлена программа Компас-3D LT

Раздаточный материал:

карточка с примером схемы электрической принципиальной (вариантов карточек с разными схемами электронных изделий по числу студентов в группе)

Задание (порядок выполнения работы):

1. Внимательно изучить схему электрическую принципиальную, изображенную на карточке, выяснить непонятные моменты.
2. Оформить перечень элементов для соответствующей схемы электрической принципиальной в программе Компас, соблюдая правила оформления.
3. Сохранить электронный вариант перечня элементов в личной папке.