



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методическое пособие к выполнению практическим занятиям по специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
МО–23 02 01-ОП.01.РП

РАЗРАБОТЧИК
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Зубарева О.К.
Судьбина Н.А.

ГОД РАЗРАБОТКИ
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ

2024
2025

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.2/21

Содержание

Введение	3
1 Геометрическое черчение	5
Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей.....	5
Графическая работа №1 Выполнение титульного листа альбома графических работ.....	5
Графическая работа №2 Вычерчивание линий чертежа с нанесением размеров.....	6
Тема 1.3 Правила вычерчивания контуров технических деталей.....	8
Графическая работа №3 Выполнение чертежа контура технической детали с делением окружности и построением сопряжений	8
2 Проекционное черчение	10
Тема 2.3 Аксонометрические проекции	10
Тема 2.4 Проецирование геометрических тел	10
Графическая работа №4 Проецирование геометрических тел.....	10
Тема 2.5 Проецирование моделей.....	13
Графическая работа №5 Построение третьей проекции модели по двум заданным и ее аксонометрической проекции	13
3 Машиностроительное черчение.....	14
Тема 3.4 Рабочие чертежи и эскизы деталей.....	14
Графическая работа №6 Выполнение рабочих чертежей по эскизам деталей с резьбой	14
Тема 3.6 Чертежи общего вида и сборочные чертежи	16
Графическая работа №7 Выполнение простейшего сборочного чертежа по эскизам деталей с резьбой.....	16
4 Специальное черчение	18
Тема 4.2 Электрические схемы и схемы по специальности	18
Графическая работа №8 Выполнение электрической принципиальной схемы логического элемента	18
Тема 4.3 Теоретический чертеж корпуса судна	19
Графическая работа №9 Выполнение теоретического чертежа корпуса судна.....	19
Список использованных источников	21

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.3/21

Введение

Методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой ОП.01 «Инженерная графика».

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 32 академических часа на проведение практических занятий, на которых обучающиеся выполняют графические работы.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых навыков чертежной работы, овладение техникой черчения, развития пространственного мышления.

В результате изучения данной дисциплины обучающиеся должны свободно читать и выполнять чертежи согласно ГОСТам ЕСКД при оформлении курсовых проектов, лабораторных и практических работ.

Выполнение графических работ направлено на формирование у обучающихся следующих элементов компетенций:

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ПК 1.1. Планировать, выполнять и контролировать перевозочный процесс на транспорте, в том числе с применением современных информационных технологий управления перевозками.

ПК 1.2 Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса на транспорте.

Перед проведением практических занятий обучающиеся обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его выполнения, иметь необходимые чертежные инструменты и принадлежности, а преподаватель проверить их готовность к выполнению задания.

После практического занятия, выполненную графическую работу, обучающийся сдает преподавателю на проверку. Если есть замечания, их надо устранить или работу переделать и сдать вторично преподавателю на проверку.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.4/21

На итоговом занятии обучающийся обязан сброшюровать в альбом все выполненные зачетные работы и сдать их преподавателю.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
	С.5/21

1 ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей Графическая работа №1 Выполнение титульного листа альбома графических работ

Цель работы:

Научить обучающихся

- выполнять надписи на чертежах стандартным чертежным шрифтом (ГОСТ 2.304-81);
- выполнять титульный лист альбома графических работ курсанта

Исходные данные:

ГОСТ 2.304-81, образец титульного листа

Используемые источники: [1], [6], [7].

Краткая аннотация:

На чертежах и схемах кроме размерных чисел наносят различные надписи, как в графах основной надписи, так и на поле чертежа. Надписи на чертежах должны быть ясными и четкими и выполняться чертежным шрифтом.

ГОСТ 2.304-81 устанавливает чертежные шрифты для надписей, наносимых на чертежах и других технических документах всех отраслей промышленности и строительства.

Размер шрифта h - величина, определяемая высотой прописных букв в мм, измеряемая перпендикулярно основанию строки.

По отношению к высоте прописных букв определяются и все прочие параметры шрифта: высота строчных букв, ширина буквы, толщина линии шрифта, расстояние между буквами, минимальный шаг строк, минимальное расстояние между словами.

ГОСТ 2.304-81 устанавливает два типа шрифта: тип А и тип Б, с наклоном и без наклона. Угол наклона стандартного шрифта 75°.

Устанавливаются следующие размеры шрифта: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

После выполнения упражнений в написании шрифтов, надписи на чертежах необходимо выполнять без построения сеток, от руки, соблюдая наклон букв, толщину линий и пропорций букв шрифта по ГОСТу. Выполняя надписи, можно не проводить вспомогательные штрихи, однако две параллельные линии, устанавливающие высоту надписи, проводить надо обязательно.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.6/21

Порядок выполнения работы:

1. На листе формата А4 начертить рамку.
2. Выполнить разметку листа.
3. Выполнить вспомогательную сетку для надписей.
4. Выполнить надписи чертежным шрифтом типа Б в тонких линиях:
 - строки 1,2,4,5,6,7 - размер шрифта 7
 - строка 3 - размер шрифта 10.
5. Проверить написание слов, обвести все надписи.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие типы шрифтов устанавливает ГОСТ 2.304-81?
2. Что называют размером шрифта?
3. Как выполняется вспомогательная сетка?
4. От чего зависят пропорции букв и цифр?

Графическая работа №2 Вычерчивание линий чертежа с нанесением размеров

Цель работы:

Изучить размеры стандартных форматов, размеры рамки и основной надписи, типы линий чертежа, их начертание и назначение; соответствующие ГОСТы, нормирующие требования к перечисленным выше вопросам техники оформления чертежа; приобрести первоначальные навыки в пользовании при работе чертежными инструментами и в проведении линий карандашом, а также в выполнении надписей стандартным чертежным шрифтом.

Исходные материалы:

Карточки с индивидуальными заданиями.

Используемые источники: [1], [2], [3], [6], [8], [9], [10].

Краткая аннотация:

Основным элементом чертежа являются линии (ГОСТ 2.303-68). Для единообразия и удобства прочтения чертежа ГОСТом установлены начертание и основные назначения линий.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.7/21

Сплошной основной выполняют линии видимого контура. Толщина сплошной основной линии S выбирается в пределах от 0.5 до 1.4 мм. Причем, выбор толщины сплошной основной линии определяет толщину всех остальных линий.

Штриховая линия, которой вычерчивают невидимый контур, штрихпунктирная тонкая для выполнения осевых и центровых линий, а также сплошная тонкая – размерные и выносные линии, линии штриховки должны иметь толщину от $S/2$ до $S/3$. Толщина линий одинакового назначения должна быть неизменной для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одном масштабе. Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения. Штрихи в линии должны быть одинаковой длины. Промежутки между штрихами в линии должны быть равны. Штрихпунктирные линии должны пересекаться и оканчиваться штрихами и выходить за пределы контура не более чем на 5 мм.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить лист формата А4: начертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить необходимые построения в соответствии с заданием. Линии проводить карандашом Типа Т(Н) толщиной 0,2 мм независимо от толщины их основной обводки. Проверить правильность построения и обвести чертеж. Длину штрихов штриховой линии выполнять равной 4...5 мм; а расстояние между штрихами 1...1,5 мм; длину штриха штрихпунктирной линии выбирать в пределах 12...16 мм, расстояние между штрихами 3 мм с изображением короткого штриха (пунктира) в середине разрыва. Пересечение линий должно осуществляться не в месте разрыва. Штриховку детали в конце задания следует выполнить тонкими сплошными линиями под углом 45 град., расстояние между линиями 2...4 мм.
3. Начертить выносные и размерные линии, нанести размеры шрифтом Б3,5. Размерное число должно располагаться по центру под размерной линией.
4. Заполнить основную надпись.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие типы линий применяют при выполнении чертежей?
2. Какую толщину сплошной основной линии предусматривает ГОСТ 2.303-68?
3. Какая толщина берётся для штриховой и штрихпунктирной линии в зависимости от толщин основной линии?
4. Какова длина штрихов в штриховой и штрихпунктирной линиях?

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.8/21

5. Какие расстояния берутся между штрихами штриховой и штрихпунктирной линий?

6. В каких случаях применяют сплошную основную, штриховую и штрихпунктирную линии?

Тема 1.3 Правила вычерчивания контуров технических деталей

Графическая работа №3 Выполнение чертежа контура технической детали с делением окружности и построением сопряжений

Цель работы:

Научить обучающихся

- выполнять различные виды сопряжений;
- выбирать масштаб изображения;
- наносить размеры на чертежах деталей по ГОСТ 2.307-68;
- делить окружности на равные части.

Исходные данные:

Карточки-задания.

Используемые источники: [1], [4].

Краткая аннотация:

Сопряжения – это плавный переход, выполненный между двумя линиями, с помощью циркуля.

Построение любых сопряжений сводится к трем моментам:

- определение центра сопряжения;
- нахождение точек сопряжения;
- построение дуги заданного радиуса.

Можно проводить сопряжения между двумя прямыми линиями, между двумя окружностями, между окружностью и прямой.

При вычерчивании контура детали необходимо разобраться, где имеется плавный переход от одной линии к другой, осуществляемый дугой окружности, и определить вид сопряжения.

Величина изображаемого изделия на чертежах определяется размерами, количество которых должно быть минимальным, но достаточным для его изготовления и контроля.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.9/21

Правила нанесения размеров устанавливает ГОСТ 2.307-68. Линейные размеры указываются на чертежах в миллиметрах без указания единицы измерения; угловые размеры наносятся в градусах, минутах и секундах с указанием единицы измерения.

При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают и наносят действительный размер. Размерные числа наносятся над размерными линиями и должны соответствовать действительным размерам изображаемой детали, независимо от масштаба изображения. Форма стрелки, ее размеры, а также шрифт размерных чисел в пределах одного чертежа не изменяются.

Порядок выполнения работы:

1. На листе формата А4 начертить рамку.
2. Вычертить основную надпись.
3. Нанести осевые линии заданного контура
4. Выполнить необходимые построения контура технической детали:
 - разделить окружность на равные части;
 - выполнить сопряжения.

Все построения выполняются тонкими линиями, и все линии построений сохраняются.

5. Проверить чертеж и обвести контур, строго соблюдая толщину линий в соответствии с их назначением.

6. Провести выносные, размерные линии, нанести размерные числа над размерными линиями.

7. Заполнить основную надпись

Вопросы для самоконтроля:

1. Как разделить окружность на 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12 равных частей?
2. Что такое сопряжение?
3. В какой последовательности выполняется сопряжение двух прямых радиусом R?
4. В какой последовательности выполняется сопряжение двух окружностей?
5. В какой последовательности выполняется сопряжение окружности и прямой дугой заданного радиуса?
6. Каково расстояние между размерными линиями?
7. В каком случае проставляется единица измерения при нанесении размеров?

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.10/21

8. Могут ли пересекаться:

- размерные линии?
- выносные линии?
- размерные и выносные линии?

9. Может ли линия контура быть размерной линией?

10. Можно ли наносить размер на поле чертежа?

11. Какие знаки сопровождают размер диаметра, радиуса, квадрата?

2 ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 2.3 Аксонометрические проекции

Тема 2.4 Проецирование геометрических тел

Графическая работа №4 Проецирование геометрических тел

Цель работы: изучить проецирование геометрических тел в прямоугольных и аксонометрических проекциях; освоить приемы проецирования точки, отрезка прямой, плоской фигуры и геометрических тел на три плоскости проекции и построения их изометрической и диметрической проекций. Любую деталь можно мысленно расчленить на простые геометрические тела, поэтому необходимо знать, как выглядят проекции многогранников и тел вращения.

Исходные материалы:

Карточки с индивидуальными заданиями: две проекции призмы и конуса (пирамиды и цилиндра).

Используемые источники: [1], [2], [3].

Краткая аннотация

По ГОСТ 2.305-68 изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного проецирования.

Любую деталь, какой бы сложной формы она ни была, можно мысленно расчленить на простые геометрические тела. Поэтому нужно знать, как выглядят проекции многогранников и тел вращения на комплексных чертежах.

Геометрические тела, ограниченные плоскими многоугольниками, называются многогранниками; при этом многоугольники называются гранями, их пересечения - ребрами. Угол, образованный гранями, сходящимися в одной точке - вершине, называется многогранным углом (рисунок 1). К многогранникам относятся: призма, пирамида.

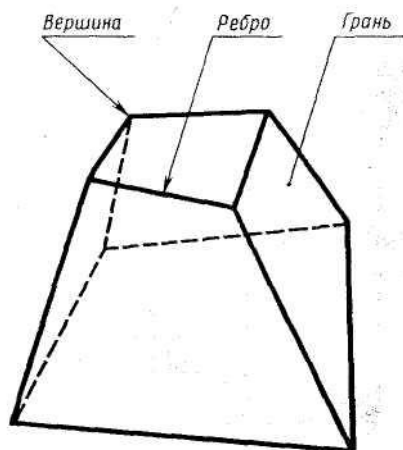


Рисунок 1

Тела вращения ограничены поверхностями, которые получаются в результате вращения какой-либо линии вокруг неподвижной оси (рисунок 2). Линия АВ, которая при своем движении образует поверхность, называется образующей. К телам вращения относятся: цилиндр, конус, тор, шар.

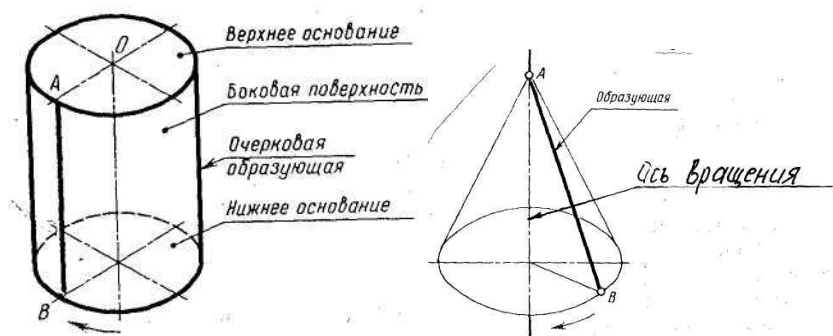


Рисунок 2

Начинать изучение прямоугольного проецирования нужно с проекции точки, так как точка - основной геометрический элемент линии и поверхности. Нужно ясно и четко представлять все элементы системы плоскостей проекций, все возможные положения точки относительно указанной системы в пространстве и проекциях.

Полезно в качестве дополнения к комплексным чертежам применять аксонометрические проекции. Это делается в тех случаях, необходимо наглядное изображение предмета.

ГОСТ 2.317-69 устанавливает аксонометрические проекции, применяемые в чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.12/21

Если проецирующие лучи перпендикулярны аксонометрической плоскости проекций, то такая проекция называется прямоугольной аксонометрической проекцией. К прямоугольным аксонометрическим проекциям относятся изометрическая и диметрическая проекции.

Прямоугольные аксонометрические проекции дают наиболее наглядные изображения и поэтому чаще применяются в машиностроительном черчении

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить лист формата А3 (два листа формата А4): начертить рамку и основную надпись.
2. Внимательно изучить проекции заданных геометрических тел, представить положение этих тел в пространстве и мысленно спроецировать на три плоскости проекций. Определить масштаб изображения, границы расположения всех фигур на чертеже. Построить и обозначить оси проекций. Перечертить заданные проекции тел и, используя линии проекционной связи, построить третьи.
3. Нанести заданные проекции точек, принадлежащих поверхностям тел, найти остальные.
4. Построить аксонометрические проекции тел: для тел вращения - прямоугольную изометрию, для многогранников – прямоугольную диметрию.
5. Найти аксонометрические проекции заданных точек.
6. Обвести чертеж. Линии проекционной связи сохранить. Толщину линий соблюдать строго в соответствии с их назначением.
7. Заполнить основную надпись.

Вопросы для самоконтроля:

1. В какой последовательности строят проекции правильной шестигранной призмы?
2. Чем отличается пирамида от призмы?
3. Какие тела называются телами вращения?
4. Какими приёмами определяют недостающие проекции точек, лежащих на поверхности конуса и пирамиды?
5. Как располагаются оси в прямоугольной изометрии?
6. Каковы коэффициенты искажения в диметрии?

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
	С.13/21

Тема 2.5 Проецирование моделей

Графическая работа №5 Построение третьей проекции модели по двум заданным и ее аксонометрической проекции

Цель работы:

Развить способность анализа геометрической формы предмета (модели), навыки чтения чертежа, пространственное воображение; вырабатывать умение строить недостающую проекцию модели по двум заданным, выполнять для наглядности аксонометрическую проекцию модели

Исходные материалы:

Карточки с индивидуальными заданиями - две проекции модели

Используемые источники: [1], [3], [11].

Краткая аннотация:

В практике часто встречаются детали машин со сложными отверстиями и вырезами, при выполнении чертежей которых требуются особые приемы и построения. Все эти детали состоят из сочетания элементов геометрических тел и поверхностей.

Мысленное расчленение предмета на составляющие его геометрические тела называется анализом геометрической формы. Геометрические тела или модели могут быть сплошными и полыми, с отверстиями, выемками и т.п.

Построение начинают с фронтальной проекции. Далее строят горизонтальную и профильную проекции.

Особенно важно усвоить правила построения третьей проекции по двум заданным. Для этого необходимо построить самостоятельно по две проекции нескольких моделей с натуры, а третью проекцию построить, не глядя на модель, применяя линии связи. Это развивает пространственное воображение.

При построении третьей проекции по двум заданным нужно сначала хорошо представить себе форму детали в целом. Сопоставляя заданные проекции, определяют, из каких геометрических форм состоит модель, и как они будут представлены на недостающей проекции.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить лист формата А4: начертить рамку и основную надпись.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.14/21

2. Внимательно изучить заданные проекции модели для своего варианта. По двум заданным проекциям необходимо представить форму модели. Сопоставляя имеющиеся проекции, определяют, из каких элементарных геометрических форм состоит модель и как они будут представлены на недостающей проекции. Объединив мысленно все эти элементы в целое, получают пространственный образ модели.

3. Выбрать масштаб, отработать компоновку изображений, после чего начертить две предоставленные проекции и, используя линии проекционной связи, построить третью проекцию модели.

4. В соответствии с комплексным чертежом модели выполнить её прямоугольную изометрическую проекцию.

5. Проверить правильность построенной третьей проекции модели, используя наглядность изометрии. Обвести чертеж.

6. Заполнить основную надпись.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называется комплексным чертежом?
2. В чем заключается анализ геометрической формы предметов?
3. Какое изображение на чертеже принято считать основным?
4. С какой целью выполняется аксонометрическая проекция предмета?
5. Как направлены оси прямоугольной изометрической проекции?

3 МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 3.4 Рабочие чертежи и эскизы деталей

Графическая работа №6 Выполнение рабочих чертежей по эскизам деталей с резьбой

Цель работы:

Научить обучающихся

- выполнять рабочие чертежи деталей;
- оформлять рабочие чертежи деталей в соответствии с требованиями ГОСТов.

Исходные данные:

Выполненные эскизы различных деталей.

Используемые источники: [1], [2], [5].

Краткая аннотация:

Чертеж детали является конструкторским документом, предназначенным для использования его при изготовлении и контроле изображенной на нем детали.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.15/21

Чертеж детали должен содержать все сведения, дающие исчерпывающее представление об этой детали. Эти сведения даются на чертеже графически, а также в виде текстового материала.

Рабочие чертежи деталей разрабатываются по снятым с натуры эскизам.

В отличие от эскиза рабочий чертеж детали выполняют чертежными инструментами и в определенном масштабе по ГОСТ 2.302-68. Рабочий чертеж детали должен точно передавать формы ее наружных и внутренних очертаний и выполняется в соответствии с ГОСТ 2.307-68. При этом обязательно соблюдение всех правил ГОСТов геометрического, проекционного и машиностроительного черчения.

Содержание рабочего чертежа должно быть таким же, как и содержание эскиза, т.е. на рабочем чертеже должно быть:

- минимальное количество видов, необходимое для четкого понимания внешней формы детали;
- необходимые разрезы и сечения;
- размеры, необходимые для изготовления и контроля данной детали;
- марка и соответствующий ГОСТ материала, из которого нужно изготовить деталь.

Порядок выполнения работы:

1. На листе формата А4 начертить рамку.
2. Вычертить основную надпись.
3. В тонких линиях выполнить контур детали по эскизу, выбрав масштаб изображения.
4. Выполнить штриховку (если необходимо), обозначить секущие плоскости, фигуры разрезов и вынесенных сечений, нанести размеры, обвести чертеж, строго соблюдая толщину линий в соответствии с их назначением.
5. Заполнить основную надпись

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называют видом? Классификация, названия.
2. Как располагаются виды на чертежах? Классификация, их обозначение.
3. Что называют разрезом?
4. Что называют сечением? Отличие от разреза.
5. Как обозначают на чертежах разрезы и сечения?
6. Как выполняют и оформляют разрезы и сечения?

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.16/21
----------------------	--	---------

7. Что такое рабочий чертеж детали?
8. Что должен содержать рабочий чертеж детали?
9. В чем отличие рабочего чертежа детали от эскиза?
10. В каком месте чертежа записывают технические требования?
11. В каком месте чертежа указывают марку материала, из которого выполнена деталь?

Тема 3.6 Чертежи общего вида и сборочные чертежи Графическая работа №7 Выполнение простейшего сборочного чертежа по эскизам деталей с резьбой

Цель работы:

Изучить правила выполнения чертежей сборочных единиц; изучить правила и приёмы изображения и обозначения резьбовых соединений по ГОСТ 2.311-68.

Исходные материалы:

Карточки с индивидуальными заданиями: эскизы двух деталей с резьбой. В каждом задании оговорена длина свинчивания деталей.

Используемые источники: [1], [2], [3], [8], [9], [10], [11], [13], [15], [16], [17].

Краткая аннотация:

В практике машино- и приборостроения часто встречаются соединения различных деталей с помощью резьбы.

Резьбовые соединения деталей, на одной из которых нарезана наружная, а на другой – внутренняя резьба, являются разъёмными - их можно разобрать без повреждения деталей, что является большим достоинством конструкции.

Чертежи резьбовых соединений выполняются с применением рекомендуемых стандартами упрощений и условностей.

На продольных разрезах таких соединений показывают только ту часть внутренней резьбы, которая не закрыта завинченной в нее деталью, контур детали с наружной резьбой выполняется сплошной основной линией.

На поперечных разрезах резьбовых соединений резьба изображается только на завинченной детали, а деталь с внутренней резьбой – охватывающим контуром. Соединенные детали на разрезах должны иметь разнонаправленную штриховку

Порядок выполнения работы:

1. Изучить указанные выше ГОСТы.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.17/21

2. Начертить на листе чертёжной бумаги формата А4 (чертёж выполняется в масштабе 1:1) рамку и основную надпись чертежа.

3. Определить необходимое число изображений, достаточное для того, чтобы выявить все особенности конструкции сборочной единицы.

4. Выделить на поле чертежа соответствующую площадь для каждой проекции, а также учесть место для расположения спецификации над основной надписью чертежа, затем нанести осевые и центровые линии.

5. Выполнить чертеж сплошными тонкими линиями, начиная с детали с наружной резьбой и выдерживая длину свинчивания деталей. Если детали симметричные, можно изобразить половину вида в сочетании с половиной фронтального разреза, либо представить полный фронтальный разрез. В последнюю очередь выполнить сечение по месту свинчивания деталей.

6. Начертить выносные и размерные линии, учитывая, что расстояние между контурами и размерными линиями на сборочных чертежах – 10 мм. Проставить числа размеров. Нанести надписи.

7. Обвести чертеж и заштриховать разрезы и сечения.

8. Нанести линии выноски с полками для позиций (в столбик или строчку).

9. Вычертить таблицу составных частей (спецификацию) и заполнить её.

10. Проставить на полках номера позиций, входящих в сборочную единицу деталей шрифтом Б7.

11. Заполнить основную надпись.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как изображаются резьбовые соединения, двух деталей на продольных разрезах?

2. Как изображаются резьбовые соединения на поперечных разрезах и сечениях?

3. В каких масштабах вычерчивают сборочные чертежи?

4. Какие размеры указывают на сборочных чертежах?

5. Как выполняют штриховку на сборочных чертежах?

6. Что называется спецификацией и как она выполняется?

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.18/21
----------------------	--	---------

4 СПЕЦИАЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 4.2 Электрические схемы и схемы по специальности Графическая работа №8 Выполнение электрической принципиальной схемы логического элемента

Цель работы:

Закрепить знание условных графических обозначений (УГО), применяемых в электрических схемах различного назначения в радиоэлектронике и приборостроении, установленные ГОСТ 2.701-84; приобрести навыки в вычерчивании схем и выполнении таблиц к ним.

Исходные материалы:

Индивидуальные задания: карточки с электрическими схемами и перечнем элементов, входящих в их состав.

Используемые источники: [5], [3], [22].

Краткая аннотация:

Современные приборы, станки, автоматические линии имеют различные электрические устройства, для пояснения которых составляют электрические схемы. Чтобы хорошо читать электрические схемы, надо знать не только условные графические обозначения, но и твердо усвоить основы электротехники.

Условные графические обозначения, применяемые в электрических принципиальных схемах, установлены рядом стандартов ЕСКД (ГОСТ 2.701 –84 и др.) Для части элементов регламентировано не только само графическое обозначение, но и его размеры. Если размеры условного графического обозначения в стандарте не указаны, то они выбираются произвольно с учетом соблюдения пропорций.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить ГОСТ 2.701-84.
2. Нанести на лист чертежной бумаги формата А4 рамку и основную надпись.
3. Внимательно изучить схему, найти в стандарте изображения элементов, входящих в состав схемы.
4. Выделить на поле чертежа соответствующую площадь для схемы и таблицы с перечнем элементов, которую располагают над основной надписью.
5. Вычертить схему, используя условные очертания элементов, указанные в стандарте. Связь между элементами показывают линиями толщиной от 0,2 до 1,0 мм (рекомендуется толщина 0,3 – 0,4 мм). Той же толщины должны быть выполнены условные графические обозначения элементов.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.19/21

6. Подписать элементы буквенно-цифровыми обозначениями.
7. Заполнить таблицу.
8. Заполнить основную надпись.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие конструкторские документы называются схемами?
2. Назовите типы схем в зависимости от основного назначения.
3. Что зашифровано в буквенно-цифровом обозначении схемы?
4. Какова должна быть толщина линий связи между элементами в схемах?

Тема 4.3 Теоретический чертеж корпуса судна **Графическая работа №9 Выполнение теоретического чертежа корпуса судна**

Цель работы:

Научить обучающихся

- выполнять элементы теоретического чертежа корпуса судна;
- читать теоретический чертеж корпуса судна.

Исходные данные:

Карточки-задания

Используемые источники: [3], [5].

Краткая аннотация:

Теоретический чертеж корпуса судна – один из основных технических документов, необходимых для разработки проекта судна. Он представляет собой совокупность последовательных ортогональных проекций ряда сечений теоретической поверхности корпуса судна на три взаимно перпендикулярные плоскости, параллельные основным плоскостям судна.

Основными координатными плоскостями являются три взаимно перпендикулярные плоскости: диаметральной плоскости (ДП), плоскости мидель-шпангоута, основная плоскость (ОП).

Линии сечения, полученные от пересечения теоретической поверхности секущими плоскостями, параллельными плоскости мидель-шпангоута, называют теоретическими шпангоутами или просто шпангоутами; от пересечения секущими плоскостями, параллельными основной плоскости, - ватерлиниями; от пересечения секущими плоскостями, параллельными диаметральной плоскости, - батоксами.

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.20/21

Проекции сечений теоретической поверхности на три основные координатные плоскости имеют следующие наименования: главный вид (Бок), вид сверху (Полуширота), поперечные сечения (Корпус).

Симметричность корпуса судна относительно ДП позволяет вычерчивать на «полушироте» не полные сечения поверхности по ширине судна, а только их половины; на проекции «корпус» теоретические шпангоуты изображают на один борт, т.е. проекции кормовых шпангоутов вычерчивают слева от ДП, а носовых – справа от ДП. Обводы батоксов показывают полностью.

Порядок выполнения работы:

1. На листе формата А3 начертить рамку.
2. Вычертить основную надпись.
3. В тонких линиях выполнить сетку теоретического чертежа.
4. Вычертить основные сечения корпуса судна в тонких линиях.
5. Выполнить обводку линий сечения с помощью лекал.
6. Выполнить необходимые надписи и обозначения.
7. Заполнить основную надпись

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называется теоретическим чертежом корпуса судна?
2. Где проходит диаметральной плоскость?
3. Где располагается основная плоскость?
4. Как расположена плоскость мидель-шпангоута?
5. Как называют проекцию корпуса судна, расположенную на месте вида спереди?
6. Как называют проекцию корпуса судна, расположенную на месте вида сверху?
7. Как называют проекцию корпуса судна, расположенную на месте вида слева?
8. Назовите основные линии судна.
9. Как на проекции «бок» изображаются батоксы, ватерлинии, шпангоуты?
10. Как на проекции «полуширота» изображаются батоксы, ватерлинии, шпангоуты?
11. Как на проекции «корпус» изображаются батоксы, ватерлинии, шпангоуты?
12. Что такое конструктивная ватерлиния?

МО–23 02 01-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.21/21

Список использованных источников

Основные печатные издания

1. Зайцев, С. А. Технические измерения: учебник для сред. проф. образования / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов. - Москва: Академия, 2022. - 368 с.: ил., табл. - (Профессиональное образование).

2. Жданович, С. А. Интерфейс, задание координат, построение примитивов и редактирование чертежа в программе AUTOCAD [Текст] : методические указания по освоению программы AutoCAD для курсантов и студентов технических специальностей всех форм обучения / С. А. Жданович ; ФГБОУ ВО "КГТУ "Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота. - Калининград : БГАРФ, 2021.

Основные электронные издания

1. ЭБС «Book.ru», <https://www.book.ru>
2. ЭБС « ЮРАЙТ»<https://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «Академия», <https://www.academia-moscow.ru>
4. Издательство «Лань», <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»,<https://www.biblioclub.ru>.
6. [www. consultantru](http://www.consultantru.ru)-Справочная правовая система «Консультант Плюс»
7. [www. minfin.ru](http://www.minfin.ru)- Министерство Финансов.
8. [www. Nalog 39. ru](http://www.Nalog39.ru) - Федеральная налоговая служба по Калининградской области