**РАЗДЕЛ №1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ**

**ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Создание любых технических объектов (машин, зданий и сооружений, отдельных предметов) в условиях современного производства невозможно без предварительной разработки технической документации (ТД). Значительную часть которой составляет **конструкторская документация** (КД). Суммарный вес этих документов, выполненных на всех стадиях проектирования, даже для больших изделий таких, как самолет, может превышать вес создаваемого объекта. Значительную часть этой документации составляют чертежи. Их разработкой заняты миллионы человек (проектировщиков, конструкторов, чертежников). Графический язык для этих людей рассматривается как язык делового общения, принятый в науке, технике, искусстве, содержащий геометрическую, эстетическую, техническую и технологическую информацию.

Подготовка подрастающего поколения к освоению «языка техники», чтению и выполнению разнообразных чертежей – задача общегосударственного масштаба. Однако предмет «Черчение» исключен из Федерального базисного учебного плана, но желание получить знания в этом направлении у обучающихся есть. Поэтому разработанная программа «Инженерная графика», на сегодняшний день является **актуальной**, так как она помогает ученику не только освоить графический язык, получить дальнейшее развитие в областях техники, науки, производства, дизайна, но и определиться в выборе своей будущей профессии.

Настоящая дополнительная образовательная (общеразвивающая) программа «Инженерная графика» (далее – программа) составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);

- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, ( распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 677-р);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

- Постановлением Главного государственного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Распоряжение министерства образования Кировской области от 30.07.2020 №835 «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области»;

- Устава МКОУ ООШ д. Ежово Омутнинского района Кировской области;

- Программы общеобразовательных учреждений «Черчение» авторы: А.Д. Ботвинников, И.С. Вышнепольский, В.А. Гервер, М.М. Селиверстов, М. Просвещение 2011.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Инженерная графика» (далее — программа) имеет **техническую направленность**.

**Отличительной особенностью** программы является то, что кроме геометрического, проекционного, машиностроительного и архитектурно-строительного черчения она включает в себя проектную, техническую, деловую, компьютерную и другие виды графики.

**Новизна программы** заключается в том, что при ее изучении введена работа в чертежно-графической системе «КОМПАС-3D» рекомендованным научно-методическим центром Министерства образования Российской Федерации для преподавания в образовательных учреждениях. Так как в наше время трудно представить современное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий.

**Адресат программы.** Программаадресована обучающимся старшей возрастной группы (14-16 лет).

**Объем и сроки освоения программы:**

Объем программы - 216 часов.

По срокам реализации программа рассчитана на 3 года обучения.

1 год обучения 72 часа 1 раз в неделю по 2 часа.

2 год обучения 72 часа 1 раз в неделю по 2 часа.

3 год обучения 72 часа 1 раз в неделю по 2 часа.

**Форма обучения** – очная.

**Уровень освоения содержания программы.**

Программа разноуровневая: 1-й год обучения имеет стартовый (ознакомительный) уровень, 2-й и 3-й годы обучения - базовый уровень.

**Форма объединения** – кружок.

**Особенности организации образовательного процесса.**

***Условия набора в объединение -*** принимаются все желающие без предварительного отбора и специальной подготовки.

***Условия формирования групп –*** группа разновозрастная, допускается дополнительный набор учащихся на второй и последующие годы обучения и на основе тестирования.

***Количество детей в группе*** - на 1-м году обучения – не менее 8 человек; на 2-м году обучения – не менее 7 человек; на 3-м году обучения – не менее 7 человек (по требованиям СанПин к учебным мастерским).

***Формы проведения занятий –*** занятие усвоения новых знаний***,*** комбинированное занятие, занятие - игра, мастер-класс, защита проектов, конкурс, беседа, экскурсия.

***Формы организации деятельности, учащихся на занятии* -** групповые, индивидуальные, фронтальные, подгрупповые.

***Режим занятий -*** занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в учебном кабинете, учебной мастерской или компьютерном классе, включают в себя теоретическую и практическую часть. Теоретическая часть представлена в виде учебных занятий, демонстрацией приёмов работы педагогом. Практическая часть представлена в виде практического закрепления, самостоятельной работы при выполнении чертежей, решения технических задач и выполнения технических проектов.

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:** развитие инженерного мышления, конструкторских и технических способностей ребенка с помощью познания основ графического языка и компьютерных технологий.

В процессе освоения программы ставится ряд **задач:**

***Образовательные:***

- научить выполнять простые чертежи, т. е. изображать несложные изделия на комплексном чертеже и в аксонометрических проекциях, как в ручном, так и в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»;

- научить читать чертежи, привить навыки мысленного представления форм и размеров изделий по их изображениям на чертеже;

- рассмотреть графические способы решения отдельных задач, связанных с геометрическими образами и их взаимным расположением в пространстве;

- научить основным приемам работы в автоматизированной системе проектирования «КОМПАС-3D»;

- ознакомить с основными требованиями стандартов к чертежам и схемам;

***Развивающие:***

- развитие технического и проектного мышления, пространственного представления, творчества, способностей к познанию техники с помощью графических изображений.

***Воспитательные:***

- воспитывать аккуратность и точность при выполнении графических работ, взаимодействие и коммуникацию при выполнении разного рода занятий,

- воспитывать уважительное отношение к профессиям инженерного направления.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Учебный план первого года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем** | **Количество учебных часов** | **Формы****контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. | 2 | 1 | 1 | **Опрос** |
| **Раздел 1. Основные сведения по оформлению чертежей – 12 часов** |
| 1.1 | Чертежные и принадлежности. Техника черчения. | 2 | 1 | 1 | Практические задания |
| 1.2 | ЕСКД – основные и общие положения. | 2 | 1 | 1 | Наблюдение  |
| 1.3 | Общие правила выполнения чертежей. | 8 | 2 | 6 | **Гр. р. .№1** |
| **Раздел 2. Геометрические построения 12 часов** |
| 2.1 | Деление и построение углов, отрезков и фигур, уклонов и конусности. | 2 | 1 | 1 | Практические задания |  |
| 2.2 | Деление окружности на равные части. Построение правильных многоугольников | 2 | 1 | 1 | Практические задания |  |
| 2.3 | Сопряжения | 4 | 1 | 3 | **Гр. р. №2** |  |
| 2.4. | Выполнение контуров технических деталей | 4 | 1 | 3 | **Гр. р. №3** |  |
| **Раздел 3. Проекционное черчение – 44 часа** |
| 3.1. | Общие сведения о видах проецирования | 16 | 5 | 9 | **Гр. р. №4,5,6,7** |  |
| 3.2. | Проецирование основных геометрических тел | 6 | 2 | 4 | **Гр. р. №8** |  |
| ***Аксонометрические проекции***  |
| 3.3. | Назначение и классификация аксонометрических проекций. | 4 | 2 | 2 | Наблюдение |  |
| 3.4. | Приёмы построения аксонометрических проекций. | 12 | 4 | 8 | **Гр. р. №9,10,11** |  |
| ***Технический рисунок***  |
| 3.5. | Что такое технический рисунок | 2 | 1 | 1 | Практические задания |  |
| 3.6. | Алгоритм выполнения технического рисунка | 4 | 2 | 2 | **Гр. р. №12** |  |
| **4** | **Занятие по итогам освоения программы**  | 2 |  | 2 | Опрос |  |
|  | **ВСЕГО**  | **72** | 25 | 47 |  |  |

**Содержание учебного плана первого года обучения**

**1.1.Вводное занятие**

**Теория:** Значение черчения в практической деятельности человека.

Что такое графика? Основные виды графических изображений: комплексный чертёж, эскиз, технический рисунок, наглядные изображения, набросок, схемы, диаграмма, график, символ, логотип, товарный знак. Исторические сведения о развитии чертежа.

Инструменты, принадлежности и материалы, необходимые для выполнения чертежей. Рациональные приёмы работы инструментами. Организация рабочего места.

**Практика:** Подготовка чертёжного инструмента к работе.

**Раздел 1. Основные сведения по оформлению чертежей**

**Тема 1.1 Техника черчения**

**Теория:** Чертежные инструменты, материалы и принадлежности. Приемы работы.

Организация рабочего места и техника безопасности при выполнении чертежных работ.

**Практика:** Упражнение в проведении прямых, взаимно перпендикулярных и параллельных линий с помощью линейки и угольников. Проведение окружностей с помощью циркуля.

**Тема 1.2 Единая система конструкторской документации (ЕСКД) – основные и общие понятия**

**Теория:** 1. Общие сведения о стандартизации и унификации. Объекты стандартизации. Стандарты на чертежи.

2. ЕСКД – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации. Общие положения ГОСТ 2.001-70. Назначение, область распространения, состав, классификация и обозначение стандартов ЕСКД.

3. Виды изделий ГОСТ 2.101-68. Детали, сборочные единицы и комплекты.

4. Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.102-68. Графические и текстовые документы.

5. Основные надписи ГОСТ 2.104-68. Содержание, расположение и размеры граф основных надписей и дополнительных граф. Рамка и основная надпись для первых листов графических документов (форма 1) на формате А4.

**Практика:** Оформление листа формата А4.

**Тема 1.3 Общие правила выполнения чертежей**

**Теория:** 1.Форматы ГОСТ 2.301-68. Основные и дополнительные форматы.

2. Масштабы ГОСТ2.302-68. Масштабы увеличения, уменьшения, натуральная величина.

3. Линии ГОСТ 2.303-68. Наименование, начертание, толщина и основные назначения линий на чертежах.

4. Шрифты чертежные ГОСТ 2.304-81. Типы, размеры, наклон и начертание шрифтов. Соотношение между высотой h и остальными размерами букв русского алфавита и цифр шрифта типа Б.

5. Размеры в машиностроении. Номинальные размеры и предельные отклонения. Размеры линейные и угловые. Размеры исполнительные и справочные. Нанесение размеров и предельных отклонений ГОСТ 2.307-68.

**Практика:** Графическая работа «Типы линий».

Написание алфавита чертёжным шрифтом на миллиметровой бумаге.

Упражнения в написании размерных линий и знаков.

**Раздел 2. Геометрические построения**

**Тема 2.1 Деление и построение углов, отрезков и фигур, уклонов и конусности**

**Практика:1.** Деление отрезка пополам и на равные части.

2.Построение и деление углов.

3. Уклоны и конусности. Определение, назначение, обозначение и построение уклонов и конусности.

4. Построение многоугольника равного данному.

**Тема 2.2 Деление окружности на равные части. Построение правильных многоугольников**

**Теория:** Деление окружности на 2, 4, 8… равных частей.

2. Деление окружности на 3, 6, 12… равных частей.

3. Деление окружности на 9, 18… равных частей.

4. Деление окружности на 5, 10… равных частей.

5. Деление окружности на 5 равных частей.

**Практика:** Графическая работа: «Деление отрезка, угла, окружности на равные части. Построение правильных многоугольников».

**Тема 2.3 Сопряжения**

**Теория: 1.** Определение. Теоретические положения.

1. Сопряжение двух дуг окружностей прямой.
2. Сопряжение двух прямых дугой заданного радиуса (скруглённые углов).
3. Сопряжение параллельных прямых.
4. Сопряжение двух дуг окружностей при помощи третьей дуги. Внешнее, внутреннее и смешанное касание.

**Практика:** Графическая работа: «Сопряжение двух прямых (на примере острого, тупого и прямого углов, параллельных линий), прямой и окружности, двух окружностей».

**Тема 2.4 Выполнение контуров технических деталей**

**Теория:** Компоновка чертежа. Оси симметрии. Точки сопряжений. Радиусы и центры дуг сопряжений.

1. Выполнение чертежа в тонких линиях. Последовательность обводки. Нанесение размеров. Самоконтроль.

**Практика:** Графическая работа: «Вычерчивание контуров технических деталей с применением перечисленных построений и обозначений»

**Раздел 3. Проекционное черчен**и**е**

**Тема 3.1.Общие сведения о видах проецирования**

**Теория:** Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное (прямоугольное) проецирование, его преимущество, область применение.

Ознакомление с видами проецирования.

Чертёж предмета на одной плоскости проекций.

Чертёж предмета на двух взаимно перпендикулярных плоскостях проекций (фронтальной и горизонтальной, фронтальной и профильной) – комплексный чертёж.

Комплексный чертёж предмета в системе трёх основных плоскостей проекций.

Основные виды – спереди, главный вид, сверху, слева.

Понятие о безосном способе построения недостающих проекций, его преимущество. Понятие внешней и внутренней координации. Законы проекционной связи.

Алгоритм построения комплексного чертежа, представленного двумя видами, нанесение размеров.

Последовательность выполнение чертежа предмета с натуры. Назначение и использование эскизов. Правила выполнения эскизов. Отличие эскиза от чертежа.

**Практика:** Работа по карточкам-заданиям.

Графическая работа: «Построение третьего вида по двум заданным»

Графическая работа: «Построение трёх проекций несложных деталей по заданной модели».

Графическая работа: Выполнение эскизов деталей по карточкам – заданиям.

Графическая работа: Выполнение эскизов деталей с определением необходимого и достаточного количества видов.

**Тема 3.2. Проецирование основных геометрических тел**

**Теория:** Обзор различных геометрических тел, их разновидности и определения.

Сочетание геометрических тел в конструкциях несложных деталей.

Проецирование тел (призм, пирамид, цилиндра, конусов, шара) на три плоскости проекции с анализом проекций элементов тел (вершин, рёбер, граней, образующих и точек, заданных на поверхности этих тел.

Анализ геометрической формы предмета по его комплексному чертежу.

Нанесение размеров на чертеже предмета с учётом свойств его геометрической формы и возможной технологии изготовления.

**Практика:** Графическая работа: «Построение чертежа группы геометрических тел».

**Аксонометрические проекции**

**Тема 3.3.** Что такое наглядное изображение? **Назначение и классификация аксонометрических проекций**

**Теория:** Косоугольная фронтальная диметрическая проекция, аксонометрические оси и показатели искажения по ним.

Прямоугольная изометрическая проекция, аксонометрические оси и показатели искажения по ним.

**Практика:** Работа по карточкам-заданиям

**Тема 3.4. Приёмы построения аксонометрических проекций**

**Теория:** Основные понятия и определения аппарата построения перспективы: картина (плоскость проекции), центр проецирования (точка зрения), проецирующий луч, перспективная проекция (перспектива), плоскость и линия горизонта, главная точка картины, главное расстояние, дистанционные точки, точка схода перспектив параллельных прямых.

Использование перспективных и аксонометрических проекций в различных сферах деятельности человека.

**Практика:**

Графическая работа: «Построение аксонометрических проекций плоских фигур (треугольник и шестиугольник, прямоугольник и квадрат, окружность)».

Графическая работа: «Построение изометрической проекции окружности – овала».

Графическая работа: «Построение изометрической проекции детали по её комплексному чертежу».

**Технический рисунок**

**Тема 3.5.Что такое технический рисунок** и каковы его основные отличия от аксонометрических и перспективных проекций?

**Теория:** Передача объёма и формы предметов посредством светотеневой обработки с использованием тонального масштаба (палитра которого включает в себя: блик, полутон, тень, рефлекс). Техника оттенения – линейная (простая) штриховка, штриховка в клеточку (штрафировка).

**Тема 3.6. Алгоритм выполнения технического рисунка** на основе параллельных аксонометрических проекций.

**Практика:** Рисование параллельных и перпендикулярных прямых; деление отрезка (на глаз) на равные части. Зарисовка плоских и объёмных геометрических фигур на основе стандартных аксонометрических проекций без использования светотеневой обработки.

Выполнение технических рисунков геометрических тел и различных объёмных предметов на базе параллельных аксонометрических проекций с использованием техники оттенения.

Графическая работа: «Выполнение эскиза и технического рисунка детали».

**Занятие по итогам освоения.** Опрос.

**Учебный план второго года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем** | **Количество учебных часов** | **Формы****контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | Вводное занятие | 2 | 1 | 1 |  |
| **Раздел 4. Сечения и разрезы – 28 часов** |
| 4.1. | Сечения. Типы сечений. Правила их выполнения.  | 10 | 4 | 6 | Практические задания**Гр. р. №13,14** |
| 4.2. | Разрезы. Классификация разрезов. Расположение и обозначение разрезов.  | 14 | 4 | 10 | Практические задания**Гр. р. №15,16,17,18,19** |
| 4.3. | Основные шесть видов, их образование и наименование.Основные понятия о допусках и посадках.  | 4 | 2 | 2 | **Гр. р. №20** |
| **Раздел 5. Машиностроительное черчение – 34 часа** |
| 5.1 | Чертежи типовых деталей и их соединений (разъёмные и неразъёмные). Резьба. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстии. Условности и упрощения на чертежах типовых соединений деталей.  | 14 | 4 | 10 | Практические задания**Гр. р. №21,22** |
| 5.2 | Чертёж общего вида. Сборочные чертежи изделий. Изображения на сборочных чертежах. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Чтение сборочных чертежей. Деталирование. Спецификация. | 20 | 6 | 14 | Практические задания**Гр. р. №23,24** |
| 5.3. | Схемы | 4 | 2 | 2 | Практические задания**Гр. р. №25** |
| **Раздел 6. Архитектурно-строительное черчение -4 часа** |
| 6.1. | Понятие об архитектурно-строительных чертежах, их назначение, особенности выполнения | 4 | 2 | 2 | Практические задания**Гр. р. №26** |
|  | **ВСЕГО** | **72** | **20** | **52** |  |

**Содержание учебного плана второго года обучения**

**Раздел 4. Сечения, разрезы, виды**

**Тема 4.1. Сечения**

**Теория:** Понятие о сечении как способе выявления поперечной формы детали и их элементы. Оформление сечений на чертежах, линии сечения, их обозначение: штриховка, правила проекционной связи и т.д.

Классификация сечений. Целесообразность выбора вида сечения и места его расположения на чертеже. Графическое изображение материалов в сечениях. Алгоритм построения сечений и чертежей, содержащих сечения.

**Практика:** Графическая работа: «По наглядному изображению выполнить эскиз главного вида детали, построить целесообразные сечения, нанести размеры».

Графическая работа (по индивидуальным заданиям): «Построение по наглядному изображению детали её чертежа, содержащего необходимые сечения».

**Тема 4.2. Разрезы**

**Теория:** Общее понятие о разрезах как способах выявления внутреннего устройства деталей и определение понятия «разрез». Различие между разрезом и сечением. Классификация разрезов в зависимости от положения секущей плоскости. Обозначение разрезов на чертежах. Понятие о местных разрезах и соединение части вида с частью разреза. Условности и упрощения при выполнении разрезов. Штриховка в разрезах. Применение разрезов в аксонометрических проекциях.

**Практика:** Графическая работа: «Выполнение эскиза детали с натуры с построением необходимых (или полезных) разрезов».

Графическая работа (по индивидуальным заданиям): «Выполнение чертежа, содержащего простой (фронтальный, горизонтальный или профильный) разрез, по наглядному изображению детали»

Графическая работа (по индивидуальным заданиям): «Выполнение чертежа, содержащего соединение половина вида и половина разреза, по наглядному изображению детали».

Графическая работа (контрольная работа по индивидуальным заданиям): «Выполнение эскиза (необходимое количество видов и рациональные разрезы) и технического рисунка детали».

Графическая работа (по индивидуальным заданиям): «Выполнение чертежа детали с необходимым количеством видов и рациональных разрезов по наглядному изображению».

**Тема 4.3. Виды**

**Теория:** Основные шесть видов, их образование и наименование. Определение количества изображений на чертеже. Алгоритм выбора главного вида.

Условности и упрощение на чертеже. Местные и дополнительные виды, правила их обозначения в соответствии с требованиями ГОСТ. Требования ГОСТ, предъявляемые к количеству изображений.

Основные понятия о допусках и посадках.

**Практика:** Чтение чертежей.

Графическая работа: «Выполнение эскиза детали по наглядному изображению с определением главного вида и необходимых (рациональных) изображений». (по индивидуальным заданиям).

**Раздел 5. Машиностроительное черчение**

**Тема 5.1. Чертежи типовых деталей и их соединений**

**Теория:** Разъёмные и неразъёмные, подвижные и неподвижные виды соединений деталей в изделиях, представляющие собой сборочные единицы.

Резьба. Изображение и обозначение резьбы на стержне и в отверстии. Замер резьбы. Чертежи деталей резьбовых соединений – болт, винт, шпилька, гайка, шайба.

Разъёмные резьбовые (болтовое, шпилечное, винтовое, трубное) соединения. Не резьбовые (свободное, шпоночное, штифтовое, клиновое) соединения. Понятие стандартизации и взаимозаменяемости деталей. Типовые детали машин и механизмов.

Условности изображения и обозначения швов неразъёмных соединений (сварных, паяных, клеевых, сшивных).

Передача движения. Условности в изображении зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Муфты. Подшипники. Отклонение от формы и расположения поверхностей и их условное отображение на чертеже. Условности при обозначении шероховатости поверхности на чертеже.

**Практика:** Графическая работа. Чертёж резьбового и шпилечного соединения.

Графическая работа Выполнение эскиза шпоночного соединения.

Чтение чертежей, содержащих различные виды соединений и способы передачи движения.

**Тема 5.2. Чертёж общего вида. Сборочный чертеж**

**Теория:** Назначение чертежа общего вида. Особенности чертежа общего вида. Что такое чтение и деталирование чертежа общего вида?

Отличие чертежа общего вида от сборочного.

Общие сведения об изделии (деталь, сборочная единица, комплексы, комплекты). Сборочный чертёж. Изображения на сборочном чертеже. Штриховка сечений смежных деталей, размеры, номера позиций, условности и упрощения на сборочных чертежах. Спецификация. Масштаб.

Конструкторская документация. Детонирование. Алгоритм выполнения деталирование.

**Практика:** Чтение чертежей общего вида.

Графическая работа: «Выполнение эскизов деталей сборочной единицы (с натуры)».

Графическая работа: «По чертежу сборочной единицы выполнить чертёж одной и двух деталей. Для одной детали выполнить технический рисунок.

**Тема 5.3. Схемы**

**Теория:** Схемы. Основные понятия. Разновидность схем и их назначение. Использование схем.

Кинематические схемы. Условные обозначения. Правила выполнения и чтения кинематических схем.

Электрические схемы. Условные обозначения. Правила выполнения и чтения электрических схем.

**Практика:** Графическая работа: «Вычерчивание несложной кинематической схемы механизма»

Графическая работа: «Вычерчивание несложной электрической схемы квартирной электропроводки».

Чтение кинематических и электрических схем.

**Раздел 6. Архитектурно-строительное черчение**

**Теория.** Понятие об архитектурно-строительных чертежах, их назначение, особенности выполнения.

Генеральный план застройки участка и его ориентация, последовательность разработки и оформления.

Фасады, планы, разрезы: их изображение, обозначение, нанесение размеров, алгоритм чтения и построения.

Условные изображения дверных и оконных проёмов, лестничных клеток, отопительные устройства, электротехнического оборудования, мебели. Алгоритм чтения строительных чертежей.

**Практика:** Чтение несложных архитектурно-строительных чертежей.

Графическая работа: «Выполнить план своей комнаты (имеющейся или проектируемой) с расстановкой мебели (указав основные размеры)».

**Занятие по итогам освоения**. Тестовые задания. (Обобщение знаний и умений).

**Учебный план третьего года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем** | **Количество учебных часов** | **Формы****контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие. Правила техники безопасности, Знакомство с программой «Компас 3D» | 3 | 1 | 2 | Наблюдение |
| **Раздел 7. Интерфейс программы Компас 3D** |
| 7.1. | Настройка параметров программы | 2 | 1 | 1 | Практические задания |
| 7.2. | Интерфейс программы | 8 | 2 | 6 | Практические задания**Гр. р. №27** |
| 7.3 | Базовые действия в окне «Компас 3D» | 8 | 2 | 4 | Наблюдение |
| **Раздел 8. Создание объектов** |
| 8.1. | Общие навыки работы в «Компас 3D»: Использование привязок, приёмы выделения в «Компас 3D», сетка и её использование. настройка системы координат | 6 | 2 | 4 | Практические задания  |
| 8.2. | Построение геометрических объектов | 4 | 1 | 3 | Наблюдение |
| 8.3. | Простановка размеров | 6 | 2 | 4 | Практические задания |
| 8.4. | Использование специальных символов, текстов, таблиц. | 8 | 2 | 6 |  |
| 8.5. | Редактирование объектов на чертеже  | 8 | 3 | 5 | Практические задания**Гр. р. №28** |
| 8.6. | Проведение измерений на чертежах в «Компас 3D» | 6 | 2 | 4 | Практические задания**Гр. р. №29** |
| **Раздел 9. Создание чертежей** |
| 9.1. | Спецификация. Работа с чертежами | 4 | 1 | 3 | **Гр. р. №30** |
| 9.2. | Использование параметрических зависимостей | 8 | 2 | 6 | Практические задачи |
| 9.3. | Сохранение чертежей. | 2 | 1 | 2 |  |
| **ВСЕГО** | **72** | **22** | **50** |  |

**Содержание учебного плана третьего года обучения**

**Тема 1. Вводное занятие. Правила техники безопасности**

**Знакомство с программой «Компас 3D»**

**Теория:** Основные сведения по созданию чертежей в электронном виде, познакомить с рабочим классом и используемыми ПК, ознакомиться с правилами по технике безопасности в кружке.

Беседа на тему «Компьютерная графика». Знакомство с системным и программным оснащением ПК. Просмотр видеороликов про 3D моделирование, а также готовые модели, сделанные ранее.

Знакомство с программой «Компас 3D».

**Практика:** Отработка приемов запуска программы, умения правильно включать и выключать ПК.

**Раздел 7. Интерфейс программы Компас 3D**

**Тема 7.1. Настройка параметров программы**

**Теория:** Беседа на тему «Компьютерное черчение. Использование в повседневной жизни и на промышленных предприятиях». Рассмотрение настроек основных параметров системы.

Установка пользовательских настроек и осуществление возврата к настройкам по умолчанию программы «Компас 3D».

**Практика:** Просмотр готовых чертежей и основных конструктивных особенностей.

**Тема 7.2. Интерфейс программы**

**Теория:** Беседа на тему «Типы документов. Основные форматы и ориентация листа в черчении». Изучение оболочки и интерфейса программы.

**Практика: р**ассмотрение способов создания новых документов.

Построение чертежа с заданными параметрами по готовому примеру.

**Тема 7.3. Базовые действия в окне «Компас 3D»**

**Теория:** Беседа на тему «Управление отображением документа в окне».

Изучение принципов использования закладок документов, линейки прокрутки, листание документа.

**Практика:** Изучение способов изменения масштаба документа, использование контекстных меню, управление порядком обрисовки объектов, обновление изображения.

**Раздел 8. Создание объектов**

**Тема 8.1. Общие навыки работы в «Компас 3D» использование привязок, приемы выделения в «Компас 3D», сетка и ее использование**

**Теория:** Беседа на тему «Построение чертежа. Соблюдение единых стандартов конструкторской документации».

Изучение глобальных, локальных, ортогональных и клавиатурных привязок.

**Практика:** Применение разнообразных вариантов выделения объектов: с помощью мыши, с помощью команд, по свойствам. Настройка выделения.

Рассмотрение настроек параметров сетки, использование привязки по сетки, а также сетки при мелких масштабах.

**Тема 8.2. Построение геометрических объектов**

**Теория:** Беседа на тему «Типы линий. Их использование согласно ЕСКД». Изучение способов построения окружностей, точек, отрезков, многоугольников и других геометрических объектов.

**Практика:** Построение геометрических объектов по заданным вариантам.

**Тема 8.3. Построение размеров**

**Теория:** Беседа на тему «Размеры. Их виды. Способы нанесения согласно ЕСКД». Изучение основных команд нанесения размеров на чертежах.

**Практика:** Рассмотрение способов простановки размеров для характерных геометрических объектов.

Преобразование размеров из одного вида в другой.

**Тема 8.4. Использование специальных символов**. Текстов, таблиц.

**Теория:** Беседа на тему «Технические требования. Ввод неуказанной шероховатости. Специальные символы на чертежах».

Изучение основных символов обозначений на чертеже: шероховатость, базы, допуск формы, линия-выноска, клеймения, маркировка, стрелка направления взгляда и др.

Изучение способов добавления технических требований, текстов, таблиц.

**Практика:** Создание чертежа детали по заданному варианту.

**Тема 8.5. Редактирование объектов на чертеже**

**Теория:** Беседа на тему «Типы деталей. Основные виды на чертежах».

Изучение общих приемов редактирования.

Изменение и копирование свойств объектов.

**Практика:** Рассмотрение основных команд редактирования: сдвиг, копирование, преобразование объектов, разбиение объектов на части, удаление объектов и др.

**Тема 8.6. Проведение измерений на чертежах в Компас 3D**

**Теория:** Беседа на тему «Построение по 2 видам 3-го. Аксонометрические и ортогональные построения. Принцип построения проекционных видов по изометрическим изображениям».

Изучение панели инструментов «Измерения».

**Практика:** Проведение измерений длины, площади и др. для различных геометрических объектов. Построение 3-го вида по 2-м заданным.

**Раздел 9. Создание чертежей**

**Тема 9.1. Спецификация. Работа с чертежами**

**Теория:** Беседа на тему «Сборочные чертежи. Правила построения сборочных чертежей». Изучение команд создания новой спецификации. Изучение команд добавления новых разделов в спецификацию.

**Практика:** Рассмотрение способов привязки заданного чертежа с созданной спецификацией.

**Тема 9.2. Использование параметрических зависимостей**

**Теория:** Беседа на тему «Предварительный просмотр. Печать документов». Изучение панели инструментов «Параметризация». Настройка параметров параметризации.

**Практика:** Применение команд параллельности, перпендикулярности и др. для геометрических объектов.

**Тема 9.3. Сохранение чертежей в форматах, совместимых** с **SolidWorkS, AutoCAD.**

**Теория:** Беседа на тему «Виды программ и систем автоматизированного проектирования».

Изучение расширений и поверхностное знакомство с программами SolidWorks, AutoCAD.

**Практика:** Сохранение документов, совместимых с другими программами.

Самостоятельное выполнение чертежа по заданному заданию.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Полученные при изучении данной программы знания, умения и навыки позволяют повысить мотивацию учащихся при выборе профессий технической направленности. Предлагаемый курс позволит школьникам выстроить личностную образовательную траекторию, определив, насколько необходимо им получение технического образования.

***Предметные:***

***знать:***

- приёмы работы с чертёжным инструментом;

- основные чертежные инструменты и термины;

- правила чтения и выполнения чертежей, эскизов и наглядных изображений предметов;

- построение 2D и 3D изображений в программе «КОМПАС 3D».

- графические способы решения отдельных задач, связанных с геометрическими образами и их взаимным расположением в пространстве;

- основные требования стандартов к чертежам и схемам;

***уметь:***

- рационально пользоваться чертёжными инструментами;

- читать чертежи, мысленно представлять форму и размер изделий по их изображениям на чертеже;

- анализировать геометрическую форму предметов по чертежу, наглядному изображению, натуре и простейшим разверткам;

- анализировать графический состав изображений;

- выполнять простые чертежи, т. е. изображать несложные изделия на комплексном чертеже и в аксонометрических проекциях, как в ручном, так и в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»

- проводить самоконтроль правильности и качества выполнения графических работ;

- приводить примеры использования графики в жизни, быту и профессиональной деятельности человека.

- пользоваться ГОСТами ЕСКД, учебными пособиями, справочной литературой.

***Метапредметные:***

- у обучающихся формируются: умения планировать свою деятельность, проектировать результат и выбирать наиболее эффективный способ достижения результата; умения технического и проектного мышления обучающихся,

- у обучающихся развиваются пространственное представление, творческая деятельность, а также способности к познанию техники с помощью графических изображений.

***Личностные:***

- у обучающихся формируется интерес к конструированию и моделированию;

- самостоятельность и личная ответственность за свои поступки на основе представлений о нравственных нормах;

- навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях.

**РАЗДЕЛ №2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»**

**Календарный учебный график (общий)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год обучения** | **Кол-во учебных недель** | **Кол-во часов в неделю** | **Кол-во учебных****дней** | **Продолжительность каникул** | **Дата начала и окончания периодов** |
| **1 год**  | 36 | 2 | 36 | 92 дня | 1.09. – 31.05 |
| **2 год** | 36 | 2 | 36 | 92 дня | 1.09. – 31.05 |
| **3 год** | 36 | 2 | 36 | 92 дня | 1.09. – 31.05 |

**Календарный учебный график первого года обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время проведения занятия** | **Форма занятий** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Формы контроля** |
| 1 | сентябрь |  | 14.00-14.4514.55-15.35 | Занятие- эвристическая беседа | 2 | Введение в программу | учебный кабинет | Наблюдение |
| **I. Правила оформления чертежей (12 ч.)** |
| 2 | сентябрь |  | 14.00-14.4514.55-15.35 | Комбинированное занятие | 2 | История развития чертежа и его роль в жизни людей. Содержание данных в современном чертеже.  | учебный кабинет | Кейс-задание |
| 3 | сентябрь |  | …… | Комбинированное занятие | 2 | Правила оформления чертежей. Формат, линии, масштаб, основная надпись. ГОСТ, ЕСКД.  | учебный кабинет | Наблюдение |
| 4 | сентябрь |  |  | Практическое занятие | 2 | Графическая работа №1 «Линии чертежа» | учебный кабинет | **Гр. р. .№1**Наблюдение |
| 5 | октябрь |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Сведения о чертёжном шрифте | учебный кабинет | Творческие задания |
| 6 | октябрь |  |  | Комбинированное занятие  | 2 | Сведения о нанесении размеров | учебный кабинет | Опрос |
| 7 | октябрь |  |  | Практическое занятие | 2 | Графическая работа №2 «Чертёж плоской детали» | учебный кабинет | **Гр. р. .№2**Наблюдение |
| **II. Геометрические построения на плоскости** |
| 8 | октябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Деление и построение углов, отрезков и фигур, уклонов и конусности | учебный кабинет | Экспресс-опрос |
| 9 | ноябрь |  |  |  |  |  |  |  |
| 10…. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36 | май |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Итоговое занятие | учебный кабинет | Графический диктант |

………….

**Календарный учебный график второго года обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время проведения занятия** | **Форма занятий** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Формы контроля** |
| 1 | сентябрь |  | 15.00-15.4515.55-16.35 | Комбинированное занятие | 2 | Вводное занятие. Правила техники безопасности | учебный кабинет | Тестирование |
| **Сечения и разрезы (28 ч.)** |
| 2 | сентябрь |  | 15.00-15.4515.55-16.35 | Комбинированное занятие | 2 | Понятие о сечении. Оформление сечений на чертежах. | учебный кабинет | Наблюдение |
| 3 | сентябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Классификация сечений. Наложенные сечения. Вынесенные сечения. | учебный кабинет | Опрос |
| 4 | сентябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Алгоритм построения сечений и чертежей, содержащих сечения. | учебный кабинет | Наблюдение |
| 5 | октябрь |  |  | Практическое занятие | 2 | Графическая работа №13: «По наглядному изображению выполнить эскиз главного вида детали, построить целесообразные сечения, нанести размеры». | учебный кабинет | **Гр. р. .№13**Наблюдение |
| 6 | октябрь |  |  | Практическое занятие | 2 | Графическая работа №14 (по индивидуальным заданиям): «Построение по наглядному изображению детали её чертежа, содержащего необходимые сечения». | учебный кабинет | **Гр. р. .№14**Наблюдение |
| 7 | октябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Общее понятие о разрезах. Различие между разрезом и сечением. Классификация разрезов | учебный кабинет | Творческие задания |
| 8 | октябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Понятие о местных разрезах и соединение части вида с частью разреза. Условности и упрощения при выполнении разрезов.  | учебный кабинет | Творческие задания |
| 9 | ноябрь |  |  | Практическое занятие | 2 | Графическая работ № 15: «Выполнение эскиза детали с натуры с построением необходимых разрезов». | учебный кабинет | **Гр. р. .№15**Наблюдение |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36 | май |  |  | Занятие-игра | 2 | Итоговое занятие | учебный кабинет | Творческое тестирование |

**Календарный учебный график третьего года обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Месяц** | **Число** | **Время проведения занятия** | **Форма занятий** | **Кол-во часов** | **Тема занятия** | **Место проведения** | **Формы контроля** |
| 1 | сентябрь |  | 15.00-15.4515.55-16.35 | Беседа  | 2 | **Вводное занятие.** Правила техники безопасности при работе в компьютерном классе. | Компьютерный класс | Наблюдение |
| 2 | сентябрь |  | 15.00-15.4515.55-16.35 | Комбинированное занятие | 2 | Основные понятия компьютерной среды «КОМПАС-ЗD». Настройка системы | Компьютерный класс | Наблюдение |
| **Интерфейс программы Компас 3D** |
| 3 | сентябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Название основных элементов окна. Управление изображением в окне документа. | Компьютерный класс | Наблюдение |
| 4 | сентябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Инструментальная панель.Построение геометрических примитивов: отрезок, прямоугольник, окружность. | Компьютерный класс | Наблюдение |
| **Базовые действия в окне «Компас 3D»** |
| 5 | октябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Управление отображением документа в окне. Управление перемещением курсор | Компьютерный класс | Наблюдение |
| 6 | октябрь |  |  | Комбинированное занятие | 2 | Понятие о привязках. Построение чертежа с применением локальных привязок и команды непрерывный ввод. | Компьютерный класс | Наблюдение |
| 7 | октябрь |  |  | Практическое занятие | 2 | Самостоятельная работа. №1 «Построение плоского чертежа» | Компьютерный класс | Опрос |
| 8 | октябрь |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ….. |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36 | май |  |  | Практическое занятие | 2 | Самостоятельная работа №7 «Создание 3D модели детали. | Компьютерный класс | Наблюдение |

……………………..

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

***Материально-техническое обеспечение***

Для реализации программы «Инженерная графика» имеется учебный кабинет, компьютерный класс, в котором имеется свободный доступ в интернет и учебная мастерская, в которой есть сборочные единицы и узлы для проведения занятий по разделу «Машиностроительное черчение»;

**В учебном кабинете** имеетсяклассная доска, столы и стулья для обучающихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов и ТСО;

**В компьютерном классе** имеетсяинтерактивная доска, компьютерные столы и стулья для обучающихся и педагога, компьютеры;

**В учебной мастерской** имеется классная доска, верстаки и стулья для обучающихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов;

**Технические средства обучения:** ноутбуки, телевизор, принтер, фотоаппарат;

***Дидактические материалы.***

Комплексный набор учебно-наглядных пособий, включающий в себя:

- демонстрационные стенды «Общие правила выполнения чертежей», «Сборочные чертежи», «Зубчатые передачи», «Групповые чертежи», «Резьбы», «Резьбовые соединения» и др.

- модель трехгранного проекционного угла;

- модели геометрических тел;

- модели пересечения геометрических тел;

- модели для проекционного сечения;

- разрезные модели для демонстрации образования сечений, простых и сложных разрезов;

-разрезные модели для выполнения аксонометрических проекций и технических рисунков с вырезом условной четверти;

- детали для технических измерений, эскизирования и выполнение рабочих чертежей;

- модели сборочных единиц.

2. Мультимедиа

3. Методические указания по выполнению графических работ

4. Задания на графические работы

5. Карточки заданий на графические работы

6. Карты опроса по темам

7. Карты для упражнений в тетради

8. Карты тестирования

9. Образцы графических работ.

10. Производственная конструкторская и технологическая документация

***Информационное обеспечение программы***

Для реализации программы имеются презентации, видеоматериалы по всем разделам программы, бесплатная компьютерная программа «Компас -3D».

***Интернет-источники:***

* + - 1. [http://standart.edu.ru](http://standart.edu.ru/) [Сайт Федерального Государственного образовательного стандарта];
			2. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов];
			3. [http://videouroki.net](http://videouroki.net/) [Портал «Видео уроки в сети Интернет»];
			4. [http://metodsovet.su](http://metodsovet.su/) [Методический портал учителя «Методсовет»];
			5. [http://www.uchportal.ru](http://www.uchportal.ru/) [Учительский портал];
			6. http://www.методкабинет.рф [Всероссийский педагогический портал «Методкабинет.РФ»];
			7. [http://indigo-mir.ru](http://indigo-mir.ru/) [Сайт Центра дистанционного творчества];
			8. http://[render.ru](http://www.render.ru/) [Сайт по 3D моделированию];
			9. http://[сgtalk.ru](http://www.cgtalk.ru/) [3D-дизайн].

***Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Требования к квалификации специалистов, реализующих программу: соответствие должности педагога дополнительного образования, обладание высоким уровнем педагогической и профессиональной компетентности, гуманистической направленностью, владение высокими образцами труда (мастерство), поиск нового (новаторство).

Возможность повышения профессионального мастерства: участие в методических объединениях, семинарах, конкурсах, прохождение курсов повышения квалификации.

**Формы контроля (аттестации)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Время проведения** | **Цель проведения** | **Формы контроля** |
| Начальный или входной контроль |
| В начале каждого учебного года | Определение уровня развития детей и их способностей | Беседа, опрос, тестирование, анкетирование |
| Текущий контроль |
| В течение каждого учебного года | Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения | Педагогическое наблюдение, опрос, тестовые задания, творческие задания и задачи; проекты, графические работы, практические работы, кейс-задания |
| Промежуточный или рубежный контроль |
| По окончании изучения темы или раздела. | Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.Определение результатов обучения. | Графическая работа, творческая работа, самостоятельная работа. |
| По итогам освоения программы (модуля) |
| В конце учебного года или курса обучения | Определение изменения уровня развития детей, их технических способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения. | выполнение контрольных работ в виде графических диктантов, тестовых игр и зачетных проектных заданий |

Оценочные материалы

Для мониторинга результатов обучения по программе «Инженерная графика» используется методика Кленовой Н.В., Буйловой Л.Н., и включает в себя:

1. Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;
2. Мониторинг личностного развития обучающихся;
3. Реализация творческого потенциала обучающегося.

Пакет диагностических методик к программе «Инженерная графика» имеется в приложении.

**Методические материалы**

Реализация программы «Инженерная графика» способствует формированию графической культуры воспитанников, творческого подхода к деятельности. Программа направлена на профориентацию обучающихся и развитие их познавательных интересов.

Методические материалы включают в себя:

***Методы обучения* –** беседа, рассказ,практический показ, проблемный, решение практических заданий, игры, видео фильмы, творческие задания, тестирование.

***Используемые педагогические технологии*** учебно-исследовательской деятельности, развития критического мышления, информационно-коммуникативные технологии, технология проблемного обучения, ТРИЗ-технология, «кейс-технология», здоровьесберегающие технологии.

***Формы учебных занятий -*** вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Для педагога, обучающихся и родителей:**

**Учебники и методические пособия**

1. Баранова И.В. КОМПАС -3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 272 с., ил1

2. Учебник для учащихся средних общеобразовательных учреждений/А. Ботвинников, В. Н. Виноградов, Черчение, 4-е изд., дораб. – М: АСТ: Астрель, 2010.

3. Опорные конспекты, размещаемые регулярно в электронном журнале.

5. Богуславский А.А. «КОМПАС – график», учебное пособие, электронный вид, Коломна, 2005 – 450 с.

**Интернет–ресурсы:**

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Бродский А.М. Инженерная графика. – М.: Академия, 2008.
2. Миронов Б.Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике. – М.: Академия, 2009.
3. С. К. Боголюбов, Инженерная графика. – М: изд. Машиностроение, 2007 г.
4. http://engineering-graphics. spb. ru/book. php - Электронный учебник
5. http://ng-ig. narod. ru/ - Это сайт, посвященный начертательной геометрии и инженерной графике.
6. http://www. cherch. ru/ - Всезнающий сайт про черчение.
7. http://www. granitvtd. ru/ - Справочник по черчению.
8. http://www. vmasshtabe. ru/ - Инженерный портал.
9. http://siblec. ru/index. php? Электронный учебник.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №1**

**Мониторинг результатов обучения учащихся**

**по дополнительной образовательной программе «Инженерная графика»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели**(оцениваемые параметры)** | **Критерии** | **Степень выраженности оцениваемого качества** | **Методы диагностик****(**выбирает ПДО в соответствии с образовательной программой**)** |
| **Теоретическая подготовка** |
| 1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы) | Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям; | * (Н) низкий уровень (ребёнок овладел менее чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой)
* (С) средний уровень (объём усвоенных знаний составляет более ½);
* (В) высокий уровень (ребёнок освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период).
 | Наблюдение. Тестирование. Контрольный опрос. |
| 2. Владение специальной терминологией | Осмысление и правильность использования специальной терминологии | * (Н) низкий уровень (знает не все термины);
* (С) средний уровень (знает все термины, но не применяет);
* (В) высокий уровень (знание терминов и умение их применять)
 | Беседа |
| **Практическая подготовка** |
| 1.Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана) | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям | * (Н) низкий уровень (ребёнок овладел менее чем1/2 предусмотренных умений и навыков);
* (С) средний уровень
* (В) высокий уровень (ребёнок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).
 | Контрольное задание |
| 2.Владение специальным оборудованием и оснащением | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения | * (Н) низкий уровень (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием);
* (С) средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);
* (В) высокий уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).
 | Контрольное задание |
| 3. Творческие навыки | Креативность в выполнении практических заданий | * (Н) начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);
* (С) репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);
* (В) творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)
 | Контрольное задание |
| **Обще учебные умения и навыки** |
| 1.Учебно-интеллектуальные умения анализировать специальную литературу | Самостоятельность в подборе и анализе литературы | * (Н) низкий уровень умений обучающийся испытывает серьёзные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога;
* (С) средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);
* (В) высокий уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)
 | Анализ исследовательской работы |
| 2 Умение пользоваться компьютерными источниками информации | Самостоятельность в использовании компьютерными источниками | * (Н) низкий уровень умений обучающийся испытывает серьёзные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога;
* (С) средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);
* (В) высокий уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)
 | Анализ исследовательской работы |
| **Учебно-организационные умения и навыки** |
| 1 Умение организовать своё рабочее место | Способность готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой | * (Н) низкий уровень умений (обучающийся испытывает серьёзные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);
* (С) средний уровень
* (В) высокий уровень (всё делает сам).
 | Наблюдение |
| 2 Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности | Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям | * (Н) низкий уровень (ребёнок овладел менее чем ½ объёма навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);
* (С) средний уровень (объём усвоенных навыков составляет более ½);
* (В) высокий уровень (воспитанник освоил практически весь объём навыков, предусмотренных программой за конкретный период).
 | Наблюдение |
| 3 Умение аккуратно выполнять работу | Аккуратность и ответственность в работе | * (Н) удовлетворительно
* (С) хорошо
* (В) отлично
 | Наблюдение |

**КАРТА 1**

**Мониторинг результатов обучения, учащегося по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Инженерная графика»**

**Карта 1 для \_\_\_\_\_\_ года обучения, направление техническое**

**ФИО педагога\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п\п** | **ФИ обучаю-****щегося** | **Теоретическая подготовка**  | **Практическая подготовка**  | **Обще учебные** **умения и навыки**  | **За год** |
| Входной контроль | Промежуточная аттестация |  Аттестацияпо итогам освения | Входной контроль | Промежуточная аттестация |  Аттестация по итогам освоения | Входной контроль | Промежуточная аттестация |  Аттестация по итогам освоения |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Входной контроль проводится на первом году обучения. Н - низкий уровень, С – средний уровень, В – высокий.Низкий уровень - нет первоначальных умений и навыков работыСредний уровень – работу выполняет с помощью педагогаВысокий уровень – работает самостоятельно, творчески |

**Форма представления оценочных материалов – диагностическая карта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Ожидаемые результаты** | **Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)** | **Цель** |
| **Предметные результаты** |
| **Предметные** | Знание правил техники безопасности на занятии | Устный опрос Наблюдение | Цель: выявление уровня знаний по правилам безопасности на занятиях |
| Знание основных терминов по программе | Устный опрос  | Цель: выявление уровня усвоения основных терминов по программе |
| Знания основных правил выполнения чертежа | Устный опрос  | Выполнения чертежей |
| Владение практическим умениями | Предметные пробы  | Цель: выявление умения правильно выполнять графические работы |
| **Метапредметные результаты**  |
| **Метапредметные** | Регулятивные универсальные действия | Наблюдение. Диагностическая карта наблюдения за развитием действий контроля (авт. Г.В. Репкина, Е.В. Заика) | Цель: определение уровня сформированности регулятивных универсальных действий |
| Контроль, самооценка | Наблюдение. Диагностическая карта наблюдения за развитием действий оценки авт. Г.В. Репкина, Е.В. Заика) | Цель: определение уровня сформированности действий оценки у учащихся творческого объединения. |
| Анализ, синтез  | Предметные пробы  | Цель*:* выявление умения анализировать задание, свою деятельность и деятельность другого. |
| **Личностные результаты** |
| **Личностные** | Мотивация к посещению занятий | Анкета для изучения мотивации учащихся (модиф. методики М.В. Матюхиной ) | Цель: выявление мотивации к процессуальной и результативной стороне учения. |
| Учебно познавательный интерес | Диагностическая карта наблюдения за развитием учебно-познавательногоинтереса (авт. Г.В. Репкина, Е.В. Заика) | Цель: определение уровня сформированности учебно познавательного интереса. |
| Ценностное отношение к деятельности | Беседа с учащимися о значении посещения занятий в творческом объединении (Кравцова К.А., Тишкова А.А.). Ранжирование | Цель: выявление смыслообразующих мотивов у учащихся. |
| Предметные пробы | Цель: выявление ценностного отношения учащихся к деятельности в творческом объединении |
| Дифференцированная самооценка своих возможностей | Предметная проба «Лесенки» (модиф. методики Г.А. Цукерман, Дембо Рубинштейн) | Цель: определение уровня самооценки своих возможностей в данном виде деятельности и перспектив роста |

**Таблица учеба предметных результатов**

**в процессе освоения дополнительной общеобразовательной**

**общеразвивающей программы «Инженерная графика»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки**  |
| **Знания** |
| приёмы работы с чертёжным инструментом | Владеет приемами работы чертежными инструментами | НаблюдениеЭкспресс-опрос |
| основные чертежные инструменты и термины | Знает чертежные инструменты и термины | Тестирование |
| основные требования стандартов к чертежам и схемам | Владеет знаниями требований стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем | Ситуационные задачи |
| правила чтения и выполнения чертежей, эскизов и наглядных изображений предметов | Владеет правилами оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей. | Наблюдение |
| построение 2D и 3D изображений в программе «КОМПАС 3D». | Знает способы построения изображений в программе «Компас -3D» | Устный опрос Тренировочные упражнения |
| графические способы решения отдельных задач, связанных с геометрическими образами и их взаимным расположением в пространстве | Знает способы решения задач с геометрическими построениями | Самостоятельная работа |
| **Умения** |
| рационально пользоваться чертёжными инструментами | Умеет работать чертежными инструментами | Проверка результатов и хода выполнения практических работ |
| читать чертежи, мысленно представлять форму и размер изделий по их изображениям на чертеже | Умеет читать чертежи, привить навыки мысленного представления форм и размеров изделий по их изображениям на чертеже | Карточки-заданияВикторина |
| анализировать геометрическую форму предметов по чертежу, наглядному изображению, натуре и простейшим разверткам | Анализирует формы предметов | Практическое задание |
| выполнять простые чертежи, т. е. изображать несложные изделия на комплексном чертеже и в аксонометрических проекциях, как в ручном, так и в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D» | Умеет выполнять простые чертежи, т. е. изображать несложные изделия на комплексном чертеже и в аксонометрических проекциях, как в ручном, так и в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»; | Практические работы |
| проводить самоконтроль правильности и качества выполнения графических работ | Умеет проводить контроль качества графических работ | Наблюдение |
| пользоваться ГОСТами ЕСКД, учебными пособиями, справочной литературой | Умеет оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей технической документацией и нормативными правовыми актами; | Наблюдение |
| **Н - низкий уровень, С – средний уровень, В – высокий.** |

**Мониторинг личностного развития учащегося в процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели (оцениваемые параметры)** | Критерии | Степень выраженности оцениваемого качества | **Уровень развития**  | **Методы диагностики** |
| ***1. Организационно- волевые качества*** |
| 1. Терпение | Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки, уметь преодолевать трудности. | * Терпения хватает меньше. чем на ½ занятия;
* Терпения хватает больше. чем на ½ занятия
* Терпения хватает на всё занятие
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Наблюдения |
| 2.Воля | Способность активно побуждать себя к практическим действиям | * Волевые усилия воспитанника побуждаются извне;
* Иногда - самим учащимся;
* Всегда – самим учащимся;
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Наблюдения |
| 3. Самоконтроль | Умение контролировать поступки (приводить к должному действию) | * Воспитанник постоянно действует под воздействием контроля;
* Периодически контролирует себя сам;
* Постоянно контролирует себя сам
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Наблюдения |
| ***2. Ориентационные качества*** |
| 1. Рефлексия | Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям | * Завышенная
* Заниженная
* нормальная
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Анкетирование |
| 2. Интерес к занятиям в детском объединении | Осознание участия воспитанника в освоении образовательной программы | * интерес к занятиям продиктован извне;
* интерес периодически поддерживается самим воспитанником;
* интерес постоянно поддерживается воспитанником самостоятельно.
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Тестирование |
| ***3. Поведенческие качества*** |
| 1.Конфликтоность | Умение воспитанника контролировать себя в любой конфликтной ситуации | * желание участвовать (активно) в конфликте (провоцировать конфликт)
* сторонний наблюдатель
* активное примирение
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Наблюдение |
| 2.Тип сотрудничества | Умение ребёнка сотрудничать | * не желание сотрудничать (по принуждению)
* желание сотрудничать (участие)
* активное сотрудничество (проявляет инициативу)
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Наблюдение |
| ***4. Личностные достижения обучающегося*** |
| 1 Участие в мероприятиях учреждения | Степень и качество участия | * не принимает участия
* принимает участие с помощью педагога или родителей
* самостоятельно выполняет работу
 | Низкий (Н)Средний (С)Высокий (В) | Выполнение работы |

**КАРТА 2**

**Мониторинг личностного развития учащегося**

**в процессе освоения дополнительной общеобразовательной**

**общеразвивающей программы «Инженерная графика»**

**Карта 2 для \_\_\_\_\_\_ года обучения, направление техническое**

**ФИО педагога\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ФИ обучающегося** | **Организационно- волевые качества** | **Ориентационные качества** | **Поведенческие качества** | **Личностные достижения воспитанника** | **За год** |
| Входной контроль | Промежуточная аттестация | Итоговая аттестация | Входной контроль | Промежуточная аттестация | Итоговая аттестация | Входной контроль | Промежуточная аттестация | Итоговая аттестация | Входной контроль | Промежуточная аттестация | Итоговая аттестация |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ….. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Входной контроль проводится на первом году обучения. Н - низкий уровень, С – средний уровень, В – высокий. |

**КАРТА 3**

**Реализация творческого потенциала обучающегося**

**Карта 2 для \_\_\_\_\_\_ года обучения, направление техническое**

**ФИО педагога\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дата** | **Ф.И.О. воспитанника, название коллектива** **(кол-во участников)** | **Название мероприятия, результат** |
| **Внутри учреждения** | **Район** | **Город (регион)** | **Всероссийский** | **Международный** |
| **1** |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |

**Ведомость промежуточной и итоговой аттестации**

**на 20\_\_\_20\_\_\_ уч. год.**

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Творческое объединение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнительная общеобразовательная программа (дополнительная общеразвивающая программа) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Срок обучения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Группа (год обучения) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Формы промежуточной аттестации**: открытое занятие, собеседование, зачёт, защита творческой работы, сдача нормативов, контрольные упражнения, вопросник по программе, викторина **(нужное подчеркнуть)**

**Формы итоговой аттестации:** итоговое открытое занятие, контрольная работа, презентация, зачёт, конкурс, фестиваль, экзамен, реферат, творческий проект **(нужное подчеркнуть)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | ФИобучающегося | Уровень усвоения программы |
|  |  | Промежуточная аттестация | Итоговая аттестация | Итог года |
|  |  | Начало года, (сентябрь - октябрь) (дата) | Уровень знаний,умений и навыков | Середина года(декабрь-январь)(дата) | Уровень знаний, умений и навыков | Конец года (апрель-май) (дата) | Уровень знаний, умений и навыков |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Начало учебного года**Всего аттестовано \_\_\_\_\_\_\_\_\_ обучающихся.Из них по результатам аттестации: высокий уровень\_\_\_\_\_\_\_\_\_ чел. средний уровень \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_чел. низкий уровень \_\_\_\_\_\_\_\_\_чел.«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Подпись педагога | **Середина учебного года**Всего аттестовано \_\_\_\_\_\_\_\_\_ обучающихся.Из них по результатам аттестации:высокий уровень\_\_\_\_\_\_\_\_\_ чел. средний уровень \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_чел. низкий уровень \_\_\_\_\_\_\_\_\_чел.«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Подпись педагога | **Результаты за год:**Всего аттестовано \_\_\_\_\_\_\_\_\_ обучающихся.Из них по результатам аттестации: высокий уровень\_\_\_\_\_\_\_\_\_ чел. средний уровень \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_чел.  низкий уровень \_\_\_\_\_\_\_\_\_чел«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Подпись педагога |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

### КРАТКИЙ СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

### Абсцисса — координата (х) точки, это расстояние от начала координат вдоль оси пересечения горизонтальной и фронтальной плоскостей проекций до проекции точки на эту ось.

### Аксонометрическое проецирование состоит в том, что данная фигура вместе с осями прямоугольных координат, к которым эта система точек отнесена в пространстве, параллельно проецируется на некоторую плоскость.

### Аппликата — координата (z) точки, это расстояние от начала координат вдоль оси пересечения фронтальной и профильной плоскостей проекций до проекции точки на эту ось.

### Верхнее предельное отклонение — это алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.

### Взаимозаменяемые детали — имеющие возможность выполнения сборки без каких-либо дополнительных операций (подгонки).

### Вид — изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета.

### Винтовые поверхности образуются при винтовом движении произвольной линии.

### Внутренняя резьба выполнена в отверстии детали.

### Габаритный размер — размер, определяющий предельные внешние (или внутренние) очертания изделия.

### Габаритный чертеж (ГЧ) — документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

### Горизонталь плоскости — это прямая, лежащая в ней и параллельная горизонтальной плоскости проекций.

### Горизонтальная плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций.

### Горизонтальная плоскость проекций расположена горизонтально.

### Горизонтальная прямая параллельна горизонтальной плоскости проекций.

### Деталь — изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

### Допуск — это разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами.

### Единая система конструкторской документации (ЕСКД) — комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями всей страны.

### Изделие — любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

### Изделие вспомогательного производства — это изделие, предназначенное только для собственных нужд предприятия, изготавливающего его.

### Изделие основного производства — это изделие, предназначенное для поставки (реализации).

### Ось координат — это прямая, по которой пересекаются плоскости координат.

### Ось проекций — линия пересечения плоскостей проекций.

**Параллельная проекция точки —** это точка пересечения проецирующей прямой, проведенной параллельно заданному направлению из данной точки, с плоскостью проекций.

### Пересекающиеся прямые. Если прямые линии пересекаются, то их одноименные проекции пересекаются между собой в точке, которая яв-1яется проекцией точки пересечения этих прямых.

**Плоскость —** это поверхность, образуемая движением прямой линии, которая движется параллельно самой себе по неподвижной направляющей прямой.

### Плоскость координат — это три взаимно перпендикулярных плоскости проекций.

**Плоскость общего** положения не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций.

**Плоскость проекций —** это плоскость, на которую проецируются точки.

### Поле допуска — это поле, ограниченное верхним и нижним предельными отклонениями.

### Посадка переходная — посадка, при которой возможно получение, как зазора, так и натяга в соединении в зависимости от действительных размеров отверстия и вала.

### Посадка с зазором — посадка, при которой всегда образуется зазор в соединении.

### Посадка с натягом — посадка, при которой всегда образуется натяг в соединении.

### Пояснительная записка (ПЗ) — документ, содержащий описание устройства и принцип действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

### Предельное отклонение размера — это алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами.

### Предельный размер — это два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться действительный размер. Один из них называется наибольшим предельным размером, другой — наименьшим предельным размером.

### Принципиальная схема — схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и дающая детальное представление о принципах работы изделия.

### Присоединительный размер — размер, определяющий величину элемента, по которому данное изделие присоединяют к другому изделию.

### Проекция предмета на плоскость — это изображение на плоскости проекций предмета, расположенного в пространстве, полученное при помощи прямых линий — лучей, проведенных через каждую характерную точку предмета до пересечения этих лучей с данной плоскостью проекций.

### Проекция точки предмета — это точка пересечения луча, проведенного через характерную точку предмета с плоскостью проекций.

### Проецировать — это построить проекции точек.

### Проецирующая плоскость — плоскость, перпендикулярная соответствующей плоскости проекций.

### Проецирующий отрезок — отрезок, перпендикулярный соответствующей плоскости проекций.

### Проецирующая прямая — луч, проведенный через каждую характерную точку предмета до его пересечения с плоскостью проекций.

### Простой разрез выполнен одной секущей плоскостью.

### Профильная плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

### Профильная плоскость проекций — это вертикальная плоскость проекций, перпендикулярная к горизонтальной и вертикальной плоскостям проекций.

### Профильная прямая параллельна профильной плоскости проекций.

### Прямая общего положения — прямая, ни одна из проекций которой не параллельна осям проекций и не перпендикулярна им.

### Прямоугольные координаты точки — это числа, выражающие ее расстояние от трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций.

### Развертка — плоская фигура, полученная при совмещении поверхности геометрического тела с одной плоскостью (без наложения граней или иных элементов поверхности друг на друга).

### Разрез — изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней.

### Скрещивающиеся прямые линии не пересекаются и не параллельны между собой.

### След плоскости — это прямая, по которой некоторая плоскость пересекает плоскость проекций.

### Справочный размер — размер, не подлежащий выполнению по данному чертежу и указанный для большего удобства пользования чертежом.

### Стандарт — нормативный документ по стандартизации, разработанный на основе согласия по существенным вопросам большинства заинтересованных сторон и принятый (утвержденный) признанным органом.

### Стандартизация — деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.

### Структурная схема — схема, определяющая основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи.

### Схема — документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

### Технический рисунок — это наглядное изображение, выполненное по правилам аксонометрических проекций от руки, на глаз.

### Технические условия (ТУ) — документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах.

### Технологическая база — поверхность, от которой в процессе обработки удобнее и легче производить измерение размеров.

### Угловой размер — размер угла изделия на чертеже.

### Уклон — это величина, характеризующая наклон одной прямой линии к другой прямой.

### Установочный размер — размер, определяющий величину элемента, по которому данное изделие устанавливают на месте монтажа.

### Фронтальная плоскость проекций расположена вертикально.

### Фронталь плоскости — это прямая, лежащая в ней и параллельная фронтальной плоскости проекций.

### Фронтальная плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций.

### Фронтальная прямая параллельна фронтальной плоскости проекций.

### Функциональная схема — схема, разъясняющая определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом.

### Центральная проекция точки — это точка пересечения проецирующей прямой, проведенной из одной точки — центра проецирования — через каждую характерную точку предмета с проецирующей плоскостью.

### Цилиндрическая винтовая линия образуется равномерным движением точки вдоль прямой (образующей цилиндра вращения), равномерно вращающейся (без скольжения) вокруг данной прямой, ей параллельной (оси цилиндра).

### Чертеж — это графическое изображение объекта (например, изделия) или его части на плоскости (чертежной бумаге, экране монитора и др.), передающее с определенными условностями в выбранном масштабе его геометрическую форму и размеры.

### Чертеж детали — документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

### Чертеж общего вида (ВО) — документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

### Шероховатость поверхности — это совокупность неровностей, образующих рельеф этой поверхности на определенной базовой длине /, с относительно малыми шагами.

### Электромонтажный чертеж (МЭ) — документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия.

### Эпюр (эпюр Монжа) образуется в результате поворота плоскости π, вокруг оси проекций на угол 90°. Получим одну плоскость — плоскость чертежа; проекции точки расположатся на одном перпендикуляре к оси проекций — на линии связи. Это чертеж в системе π1, π2 (или в системе двух прямоугольных проекций).

### Эскиз — это наглядное изображение, выполненное от руки, без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения масштаба по правилам прямоугольного проецирования, но с обязательным соблюдением пропорций элементов деталей. Эскиз является временным чертежом и предназначен для разового использования.