

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области  
Управление образования администрации  
Нижнесергинского муниципального района  
МКОУ СОШ № 10 пгт. Верхние Серги

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
Протокол № от \_\_\_\_\_

Согласовано  
Заместитель директора по УВР  
Пильникова Н.Н. \_\_\_\_\_

Утверждено:  
Приказ № 39 от 30.08.2024  
Директор МКОУ СОШ № 10  
пгт. Верхние Серги  
Округина М.В. \_\_\_\_\_

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Инженерная графика с использованием системы автоматизированного  
проектирования «Компас»»**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Инженерная графика с использованием системы автоматизированного проектирования «Компас»» составлена для учащихся 7-10 классов и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области инженерной графики и компьютерного моделирования.

Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития области инженерно-технического образования обучающихся, и получить практические навыки в проектировании и моделировании деталей и узлов при помощи САПР программ.

### **Актуальность программы**

Графические средства отображения информации широко используются во всех сферах жизни общества. Графические изображения характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью прочтения. Именно эти качества графических изображений обуславливают их расширенное использование.

Данная программа направлена на формирование инженерно-технических, исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся; развитие инженерно-технических способностей обучающихся, как неотъемлемой составляющей их социализации, профессионализации и т.д.

**Новизна** состоит в том, что в процессе преподавания сделан акцент на изучении основ программы «КОМПАС», формировании информационной культуры, развитии алгоритмического мышления. Программу «КОМПАС» можно использовать для оформления докладов, рефератов и творческих работ технической направленности.

**Адресат программы.** Программа рассчитана на учащихся 7-11 классов. Срок реализации программы: 1 год обучения, 216 часа в год.

**Формы и режим занятий:** Форма проведения занятий – очная. Количество обучающихся в группах: 10-15 человек.

## **Общая характеристика учебного предмета**

Приоритетной целью программы является общая система развития мышления, пространственных представлений и графической грамотности учащихся. Данная программа помогает школьникам овладеть одним из средств познания окружающего мира; имеет большое значение для общего и технического образования учащихся; приобщает школьников к элементам инженерно-технических знаний в области техники и технологии современного производства; содействует развитию технического мышления, познавательных способностей учащихся. Кроме того, занятия инженерной графикой оказывают большое влияние на воспитание у школьников самостоятельности и наблюдательности, аккуратности и точности в работе, являющихся важнейшими элементами общей культуры труда; благоприятно воздействуют на формирование эстетического вкуса учащихся, что способствует разрешению задач их эстетического воспитания.

Основная задача программы – формирование учащихся технического мышления, пространственных представлений, а также способностей к познанию техники с помощью графических изображений. Задачу развития познавательного интереса следует рассматривать в инженерной графике как стимул активизации деятельности школьника, как эффективный инструмент, позволяющий учителю сделать процесс обучения интересным, привлекательным, выделяя в нём те аспекты, которые смогут привлечь к себе внимание ученика.

В число задач технической подготовки входят ознакомление учащихся с основами производства, развитие конструкторских способностей, изучение роли чертежа в современном производстве, установление логической связи инженерной графики с другими предметами технического цикла, выражающейся, в частности, в повышении требовательности к качеству графических работ школьников на уроках математики, физики, химии, технологии. В результате этого будет совершенствоваться общая графическая грамотность учащихся. В задачу обучения инженерной графики входит также подготовка школьников к самостоятельной работе со справочной и специальной литературой для решения возникающих проблем.

Инженерная графика как учебный предмет во многом специфичен и значительно отличается от других школьных дисциплин. По этой причине совокупность методов обучения данной дисциплине отличается от методов обучения других предметов. Однако, отдельные методы обучения, применяемые в инженерной графике, не являются особыми методами. Они представляют собой видоизменение общих методов обучения.

В изучении данного курса используются следующие методы: рассказ, объяснение, беседа, лекции, наблюдение, моделирование и конструирование, выполнение графических работ, работа с учебником и справочным материалом.

### **Цели и задачи:**

#### **В результате усвоения программы обучающийся должен уметь:**

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности;
- выполнять чертежи технических деталей;
- читать чертежи и схемы;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- воссоздавать образы предметов, анализировать их форму, расчленять на его составные элементы;
- самостоятельно пользоваться учебными и справочными материалами.

#### **В результате усвоения программы обучающийся должен знать:**

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;

- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов
1	2	3
Введение	Цель и задачи программы, ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Роль и значение инженерной графики в производственном процессе, перспективы ее развития. Общее ознакомление с разделами программ и методами их изучения. Ознакомление обучающихся с необходимыми учебными пособиями, материалами, инструментами, приборами и приспособлениями, применяемыми в работе. Правила техники безопасности при работе в компьютерном классе. Роль машиной графики в различных сферах жизни общества. Графическая система «Компас»	2
<b>Раздел 1. Геометрическое черчение</b>		<b>30</b>
<b>Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1. Основные форматы чертёжных листов (ГОСТ 2.301-81).	6
	2. Типы и размеры линий чертежа (ГОСТ 2.303-68). Методика проведения их на чертежах.	
	3. Стандартные масштабы (ГОСТ 2.302 – 68) – определение, обозначение и применение;	
	4. Форма, содержание и размеры граф основной надписи на чертежах. Форма основной надписи для текстовых конструкторских документов (спецификация, пояснительная записка и т.п.).	
	<b>Практическое занятие</b>	2
	Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы. Основные типы документов чертеж, фрагмент, деталь. Основные элементы рабочего окна документа «ЧЕРТЕЖ»	
<b>Тема 1.2. Чертёжный шрифт и выполнение надписей на чертежах</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
	1. Сведения о стандартных шрифтах, размеры и конструкции прописных и строчных букв русского алфавита, цифр и знаков. Правила выполнения надписей чертёжным шрифтом.	2
	<b>Практическое занятие</b>	2
	Выбор и изменение формата чертежа, заполнение основной надписи, вставка текста, изменение типа шрифта.	
<b>Тема 1.3. Основные правила нанесения размеров</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Правила нанесения размеров в соответствии с ГОСТ 2.307-68. Общие требования и упрощения в нанесении размеров.	4
	2. Линейные и угловые размеры, размерные и выносные линии, стрелки, размерные числа и их расположение на чертеже, знаки, применяемые при нанесении размеров.	
	<b>Практические занятия</b>	2
	Нанести размеры на чертеж детали простой конструкции, определить масштаб детали на чертеже.	
<b>Тема 1.4. Геометрические построения и приёмы</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>
	1. Правила определения центра дуги, деление отрезка прямой, деление углов; Правила построения правильных вписанных многоугольников	6

вычерчивания контуров технических деталей.	2.	Уклон и конусность на тематических деталях: определение, правила построения по заданной величине и обозначение на чертеже.	
	3.	Сопряжения, применяемые в технических контурах деталей. Сопряжения двух прямых дугой окружности заданного радиуса. Внешнее и внутреннее касания дуг. Сопряжения дуг с дугами и дуги с прямой. Правила построения основных видов сопряжения.	
	4.	Приёмы вычерчивания контура деталей с применением различных геометрических построений.	
	<b>Практические занятия</b>		6
	Построение геометрических примитивов: отрезок, прямоугольник, окружность. Выполнить деление окружности на равные части Выполнить сопряжения. Вычертить контур технической детали. Выполнить чертёж детали с построением уклона и обозначением его на чертеже с нанесением размеров. Вычертить лекальные кривые		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4
Построение сопряжений двух линий промежуточной дугой заданного радиуса. Нанесение размеров на чертеже.			
<b>Раздел 2. Проекционное черчение (основы начертательной геометрии)</b>			<b>94</b>
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b>
Проецирование точки. Комплексный чертёж точки.	1.	Плоскости проекций и их обозначение, проекция линии связи, оси проекции. Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Расположение проекций точки на комплексном чертеже, координаты точки	4
	<b>Практические занятия</b>		4
	Построить комплексный чертёж проекций точки по заданным координатам. Прочитать комплексный чертёж точки. Понятие о привязках. Построение чертежа с применением локальных привязок и команды непрерывный ввод.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	Построение комплексных чертежей проекций точки.		
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>
Проецирование отрезка прямой линии		Проецирование отрезка прямой на две и три плоскости проекций. Расположение отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Относительное положение точки и прямой. Относительное положение двух прямых.	4
	<b>Практические занятия</b>		2
	Построить комплексный чертёж проекции отрезка прямой		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	Решение проекционных задач.		
<b>Тема 2.3</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b>
Проецирование плоскости	1.	Изображение плоскости на комплексном чертеже. Проецирование плоскости. Проекция точек и прямых, расположенных в плоскости.	4

	2.	Взаимное расположение плоскостей. Прямые, параллельные плоскости.	
	3.	Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей.	
	<b>Практические занятия</b>		4
	Решить задачи на построение проекций точек, прямых и плоских фигур, принадлежащих плоскостям.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	Построение точек и прямых, принадлежащих плоскости.		
<b>Тема 2.4.</b> АксонOMETрические проекции	<b>Содержание</b>		<b>20</b>
	1.	Общие понятия об аксонOMETрических проекциях. Виды аксонOMETрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая), фронтальная косоугольная диметрическая проекция. АксонOMETрические оси. Показатели искажения.	4
	2.	Изображение окружностей и многоугольников, расположенных в плоскостях, параллельных плоскостям (в изометрической, диметрической или фронтальной проекциях)	4
	<b>Практические занятия</b>		6
	Выполнить изображения плоских фигур и окружностей в различных видах аксонOMETрических проекций. Построение прямоугольников, многоугольников, дуг, окружностей, эллипсов, вспомогательных прямых и точек, лекальных кривых.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6	
Изображение плоских фигур и объёмных тел в различных видах аксонOMETрических проекций: построение правильного пятиугольника и квадрата параллельным плоскостям проекций в различных аксонOMETрических плоскостях; Изображение окружностей параллельным плоскостям проекций в прямоугольной изометрической и прямоугольной диметрической проекциях.			
<b>Тема 2.5.</b> Проецирование геометрических тел	<b>Содержание</b>		<b>16</b>
	1.	Определение поверхностей тел. Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, конуса, цилиндра) на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, рёбер, граней, осей и образующих). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям. Изображение геометрических тел в аксонOMETрических прямоугольных проекциях	8
	<b>Практические занятия</b>		4
	Построить комплексные чертежи и аксонOMETрические проекции геометрических тел с точками, лежащими на поверхностях этих тел (набора геометрических тел) с определением проекций точек, принадлежащих поверхности данного тела. Выполнить комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в машинной графике.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4
Выполнение построений набора геометрических тел с определением проекций точек, принадлежащих поверхности этих тел.			
<b>Тема 2.6.</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>



Сечение геометрических тел плоскостью.	1.	Понятия о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями. Построение натуральной величины фигуры сечения. Построение развёрток поверхностей, усечённых тел. Изображения усечённых геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях.	4
	<b>Практические занятия</b>		4
	Построить комплексный чертёж усечённого тела, определить действительную величину фигуры сечения, развёртку поверхности тела.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4
Изображение усечённого геометрического тела в аксонометрической проекции			
<b>Тема 2.7</b> Взаимное пересечение поверхностей тел	<b>Содержание</b>		<b>4</b>
	1.	Построение линии пересечения поверхностей тел при помощи вспомогательных секущих плоскостей.	2
	2.	Построение линии пересечения поверхностей вращения с пересекающимися осями при помощи вспомогательных концентрических сфер.	
	<b>Практические занятия</b>		2
Построить комплексный чертёж и аксонометрическую проекцию пересекающихся тел (метод секущих плоскостей)			
<b>Тема 2.8.</b> Проекция моделей	<b>Содержание</b>		<b>16</b>
	1.	Выбор положения моделей для более наглядного её изображения. Построение комплексных чертежей моделей по натуральным образцам, по аксонометрическому изображению модели. Построение по двум проекциям третьей проекции модели.	8
	2.	Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дереве модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Операция «Вырезать выдавливанием». Операция «Ребро жесткости». Построение объёмных геометрических тел в 3D-моделировании. Операция «Зеркальный массив». Создание тел вращения.	
	3.	Вычерчивание аксонометрических проекций модели.	
	<b>Практические занятия</b>		4
	Построить комплексный чертёж модели. Построить третью проекцию по двум заданным. Построить три проекции модели по заданной аксонометрической проекции.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4
Построение трёх проекций по заданной аксонометрической проекции.			
<b>Раздел 3.</b> <b>Машиностроительное черчение.</b>		<b>74</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Основные положения	<b>Содержание</b>		<b>6</b>
	1.	Машиностроительный чертёж, его назначение. Влияние стандартов на качество машиностроительной продукции. Зависимость качества изделия от качества чертежа. Обзор стандартов ЕСКД. Обзор разновидностей современных чертежей. Ознакомление с современными тенденциями автоматизации и механизации чертёжно-графических и проектно-конструкторских работ.	2

	2.	Оформление технологической и конструкторской документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.	
	3.	Требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.	2
	<b>Практические занятия</b>		2
	Заполнить основную надпись чертежа и технические требования		
<b>Тема 3.2.</b> Изображения- виды, разрезы, сечения.	<b>Содержание</b>		<b>16</b>
	1.	Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов.	
	2.	Разрезы: горизонтальный, вертикальный (фронтальные и профильные) и наклонный. Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные). Линии сечения, обозначения и надписи. Расположение разрезов. Местные разрезы. Соединение половины вида с половиной разреза.	4
	3.	Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений, сечения цилиндрической поверхности. Обозначения и надписи. Графическое обозначение материалов в сечении.	
	4.	Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов.	2
	5.	Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов, сечений. Разрезы через тонкие стенки, спицы и т.п.	
	<b>Практические занятия</b>		4
	1. По двум данным видам построить третий вид, необходимые разрезы, аксонометрическую проекцию с вырезом по двум плоскостям, проставить размеры. 2. Выполнить простые и сложные разрезы, и сечения для деталей повышенной сложности. Выполнить соединения половины вида с половиной соответствующего разреза. 3. Изобразить указанные сечения.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Построение трёх видов модели по заданной аксонометрической проекции		6
<b>Тема 3.3.</b> Резьба, резьбовые изделия.	<b>Содержание</b>		<b>8</b>
	1.	Основные сведения о резьбе. Основные типы резьб. Различные профили резьбы. Условное обозначение резьбы. Нарезание резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски. Обозначение стандартных резьб. Изображение стандартных резьбовых крепёжных деталей по их действительным размерам согласно ГОСТ (болты, шпильки, гайки, шайбы и др.).	2
	2.	Условные обозначения и изображения стандартных резьбовых крепёжных деталей.	
	<b>Практические занятия</b>		2
	Изобразить и обозначить резьбы, работая со справочной литературой. Вычертить крепёжные детали с резьбой по их действительным размерам.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение чертежей стандартных резьбовых деталей.		4
<b>Тема 3.4.</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>

Разъёмные соединения деталей.	1.	Понятие о разъёмных соединениях. Резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые соединения деталей, их назначение, условности выполнения.	2
	2.	Соединения резьбовые, их назначение и условия выполнения. Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей. Изображение соединений при помощи болта, шпильки, винта упрощённо по ГОСТ 2.315-68, вычерчивание крепёжных деталей по условным соотношениям.	
	3.		
	<b>Практические занятия</b>		2
	Выполнить изображение соединения деталей болтом (шпилькой), не упрощённое.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Упрощённое изображение резьбовых соединений деталей (болтом, винтом, шпилькой);		2	
<b>Тема 3.5.</b> Эскизы деталей и рабочие чертежи.	<b>Содержание</b>		<b>10</b>
	1.	Форма детали и её элементы. Графическая и текстовая часть чертежа. Литейные и штамповочные уклоны и скругления. Центровые отверстия, галтели, проточки. Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза детали. Ознакомление с техническими требованиями к рабочим чертежам. Понятие о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхностей. Порядок составления чертежа детали по данным её эскиза. Выбор масштаба, формата и компоновка чертежа.	2
	2.		
	3.		
	4.		
<b>Практические занятия</b>		2	
Выполнить эскизы первой и второй сложности. Прочитать рабочие чертежи.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение эскиза детали. Выполнение построения аксонометрии с вырезом передней четверти.		6	
<b>Тема 3.6.</b> Передачи зубчатые и их детали	<b>Содержание</b>		<b>6</b>
	1.	Основные виды передач. Условные обозначения зубчатых колёс, условные изображения шлицевых деталей. Технология изготовления, основные параметры. Конструктивные разновидности зубчатых колёс. Изображения различных способов соединения зубчатых колёс с валом.	2
	2.		
<b>Практические занятия</b>		4	
Выполнить эскиз колеса зубчатого.			
<b>Тема 3.7.</b> Неразъёмные соединения деталей	<b>Содержание</b>		<b>8</b>
	1.	Определение неразъёмного соединения. Виды неразъёмных соединений. Сборочные чертежи сварной конструкции. Основные способы сварки. Условное изображение сварных швов. Типы сварных швов. Содержание условного обозначения. Обозначение и изображение клееных и паяных соединений.	2
	2.		
<b>Практические занятия</b>		2	
Прочитать чертежи разъёмных и неразъёмных соединений деталей.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение чертежа сварного соединения деталей		4	

<b>Тема 3.8.</b> Общие сведения об изделиях и составлении сборочных чертежей.	<b>Содержание</b>		<b>14</b>
	1.	Комплект конструкторской документации. Чертёж общего вида, его назначение и содержание.	6
	2.	Сборочный чертёж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа.	
	3.	Выполнение эскизов деталей разъёмной сборочной единицы, предназначенных для выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки и разборки сборочных единиц. Обозначение изделия и его составных частей. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений. Выбор формата. Размеры на сборочном чертеже. Штриховка на разрезах и сечениях. Изображение контуров пограничных деталей. Изображение частей изделия в крайнем и промежуточном положениях.	
	4.	Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств.	4
5.	Порядок заполнения спецификации. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочных чертежах.		
<b>Практические занятия</b>		4	
1. Прочитать сборочный чертёж. 2. Выполнить эскизы деталей сборочной единицы и брошюровку эскизов в альбом с титульным листом			
<b>Раздел 4.</b> <b>Чертежи и схемы</b>			<b>12</b>
<b>Тема 4.1.</b> Чертежи и схемы по специальности «Технология машиностроения»	<b>Содержание</b>		<b>12</b>
	1.	Типы схем в зависимости от основного назначения. Общие сведения о схемах. Виды схем в зависимости от характера элементов и линий связи: кинематические - К, гидравлические - Г, пневматические - П, электрические - Э и др. Условные графические обозначения элементов на чертежах и схемах по ГОСТ.	4
	2.	Выполнение и чтение схем	2
	<b>Практические занятия</b>		4
	Выполнить технологические схемы с использованием программы Компас		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
Выполнение и чтение схем			
<b>Всего</b>			<b>216</b>

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ

### Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличия компьютерного класса, оснащенного персональными компьютерами.

#### Оборудование учебного кабинета:

- доска магнитная;
- чертежные инструменты;
- учебно-наглядные пособия;
- карандаши простые марки Т,ТМ,М;
- тетрадь в клетку 12 листов;
- листы формата А4.

#### Технические средства обучения:

- проектор мультимедийный;
- экран настенный;
- ПО «Компас»;
- комплект учебно-методических материалов.

## Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы:

### Основные источники:

1. Боголюбов С. К. Инженерная графика-Москва. Машиностроение, 2000, 351 с.
2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. – М.: Высшая школа, 1992.
3. Миронова Р. С., Миронов Б. Г. Сборник заданий по инженерной графике. Москва. Высшая школа, 2000, 262 с.
4. Осипов В.Л., Козел В.И. Альбом чертежей сборочных единиц для чтения и детализирования – М.: Машиностроение, 1980.
5. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительной графике. – М.: Высшая школа, 1994.
6. Чекмарёв А. А. Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. Москва. Высшая школа, 2000, 492 с

### Дополнительные источники:

7. ЕСКД (ГОСТ 2. 702-75 и ГОСТ 2.104-68); ЕСКД (ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.759-82)
8. Инженерная графика. Черчение. Чертежи. [dvoika.net/education/geom/](http://dvoika.net/education/geom/)
9. Инженерная графика. 230101. RU [230101.ru/category/engineering-graphics](http://230101.ru/category/engineering-graphics)
10. Инженерная графика. Выполнение чертежей. [studdraw.narod.ru/igraph.htm](http://studdraw.narod.ru/igraph.htm)
11. Инженерная графика. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов. [window.edu.ru/window/catalog?p\\_rubr=2.2.75.31.1](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.31.1)
12. Инженерная графика. Учебник. Автор: А. И. Лагерь Издательство: Высшая школа ISBN: 5-06-004807-1 Год: 2004. [www.knigka.info/2007/07/11/inzhenernaja\\_grafika\\_uc.](http://www.knigka.info/2007/07/11/inzhenernaja_grafika_uc.)
13. Миронова Р. С. Миронов Б.Г. Инженерная графика – Москва. Высшая школа, 2000, 287с.

14. Миронова Р. С., Миронов Б. Г. Сборник заданий по инженерной графике – М.: «Асадема», 2001.
15. Сборник «Единая система конструкторской документации».
16. Суворов С. Г., Суворова Н. С. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах – М.: Машиностроение, 2007.
17. Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению – М.: ЛТД, 2007.
18. Чекмарёв А. А. Инженерная графика – Москва. Высшая школа, 2000, 290 с.
19. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – 5-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.