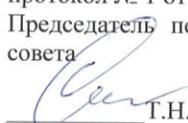


Томская область  
Администрация закрытого административно-территориального образования  
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 83»**

СОГЛАСОВАНА  
Ведомственным  
проектным офисом  
национального  
проекта  
«Образование»  
Письмо согласование  
от 01.09.2020 №  
102/0109-02

УТВЕРЖДЕНО  
Решением педагогического  
совета  
протокол № 1 от 30.08.2021 г.  
Председатель педагогического  
совета

  
Т.Н. Соколова

Утверждено  
Приказ от 30.08.2021  
№ 268

Директор  
МБОУ «СОШ № 83»



Т.Н. Соколова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
объединения дополнительного образования детей  
**«Лаборатории цифровых компетенций», созданной в рамках реализации  
проекта «Создание и поддержка функционирования организаций  
дополнительного образования детей и (или) детских объединений на базе  
школ для углубленного изучения математики и информатики в рамках  
федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной  
программы «Цифровая экономика» государственной программы  
Российской Федерации «Развитие образования»**

**«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ»**

направленность программы: естественно-научная

уровень: углубленный

категория и возраст обучающихся: обучающиеся общеобразовательных школ  
8 -10 классов

срок реализации программы: 2 года

составитель: Кутукова Людмила Витальевна

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа разработана для осуществления образовательной деятельности обучающихся 8-10 классов в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утверждён приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г., №196);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

### ***Актуальность программы***

Современное общество развивается в условиях массовых коммуникаций и совершенствования информационных технологий. Для того чтобы современные выпускники были востребованы на рынке труда, необходимо уже на этапе школьного обучения развивать у них цифровые навыки и компетенции.

В процессе развития школьного образования становится актуальна проблема снижения познавательной активности обучающихся. В связи с высокими темпами развития и совершенствования науки и техники, возникает острая потребность общества в людях способных работать с новыми видами технологий, быстро ориентироваться в обстановке и изучении актуального материала, иными словами, обладающих вариативностью, способных мыслить самостоятельно и быстро усваивать необходимые новые знания.

Все отчетливее восстанавливается престиж инженерных специальностей. Основа инженерной специальности – это владение графической грамотой. Графическая грамота в системе общего и технического образования имеет особое значение.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования предусматривает профессиональную ориентацию

выпускника школы.«Изучение дополнительных учебных предметов, курсов по выбору обучающихся должно обеспечить:

- удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.»

В наше время трудно представить современное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий.

Системы автоматического проектирования не только позволяют снизить трудоёмкость и повысить наглядность и эффективность процесса проектирования (избежать множества ошибок ещё на стадии разработки), но и дают возможность реализовать идею единого информационного пространства на предприятии.

Машинная графика обеспечивает:

- быстрое выполнение чертежей (примерно в 3-4 раза быстрее ручного);
- повышение качества чертежей, их точности;
- возможность их многократного использования;
- высокий уровень проектирования;
- ускорение расчётов и анализа при проектировании;
- интеграцию проектирования с другими видами деятельности.

Сегодня высшие и средние специальные учебные заведения уделяют большое внимание применению компьютерной техники при обучении студентов. Уже в рамках вуза студенты осваивают самые перспективные технологии проектирования, приобретают навыки работы с компьютером и системами машинной графики. Поэтому встал вопрос о создании элективного школьного курса компьютерного черчения для учащихся.

Ученики, ознакомившиеся с данным курсом, будут подготовлены к дальнейшему обучению и работе в технической сфере.

Предлагаемый курс «Основы инженерной графики» отвечает заявленному ФГОС среднего (полного) общего образования направлению на развитие профессиональных начальных навыков, предусматривающих алгоритм структуры построения графической деятельности, к профессиональной подготовке инженерным и инженерно-строительным специальностям в высших учебных заведениях.

**Необходимость** введения данного курса связана с:

- отсутствием новых программ по графическому образованию школьников; постепенным вытеснением предмета из школьного образования;
- учётом образовательных потребностей и интересов учащихся;

- учётом распространённости изучаемых технологических умений в сфере производства и образования.

Кроме того графическая подготовка создает условия качественного усвоения других предметов учебного плана, обеспечивая пропедевтику некоторых из них, позволяет выпускникам активно проявить себя в проектной и конструкторской деятельности. Заведомо программа является педагогически целесообразной в связи с отсутствием данного курса в рамках учебных программ и государственного стандарта образования в общем образовании.

**Научная новизна и теоретическая значимость** заключается в интеграции фундаментальных элементов знаний инженерной графики с учетом процесса информатизации; усилении практической направленности на выработку у учащихся умений поискового характера, которые моделируют исследовательское мышление, формирование основ креативного мышления, рассматриваемого как совокупность инженерного и элементов творческого мышления. В связи с этим инженерная графика приобретает созидательный, моделирующий и творческий характер.

**Цель курса:** формирование и развитие у обучающихся способностей усвоения графического языка.

**Задачи:**

- формировать у обучающихся представления о графических средствах отображения, создания, хранения, передачи и обработки информации;
- обучать чтению и выполнению чертежей (эскизов), аксонометрических проекций, технических рисунков в специальных графических редакторах;
- знакомить с содержанием и последовательностью этапов проектной деятельности в области технического конструирования.
- развивать коммуникативные навыки как условия работы в команде при разработке творческих проектов.

Курс «Основы инженерной графики» разработан как курс профильной графической подготовки учащихся.

Программа курса учитывает то, что школьники не изучали базовый курс черчения, поэтому в данном курсе предусмотрено изучение основных понятий, а также расширение и углубление представлений учащихся о возможности графических методов отображения информации. Таким образом, у выпускников школ будет сформировано достаточно целостное графическое образование.

Данный курс является модифицированным.

При разработке программы были:

- учтены требования планируемого перехода образовательных учреждений на профильное обучение;
- проанализированы программы Министерства образования РФ «Черчение . 7-11 класс», программы элективных курсов по

образовательной области «Технология», авторов В.В. Степаковой, Л.Р. Перченой «Основы языка техники»;

- изучена программа факультативного курса «Элементы начертательной геометрии» автора В.Н. Виноградова.
- изучена программа курса «Современные технологии в преподавании начертательной геометрии и инженерной графики», НИТПУ.

**Практическая направленность** – приобщение к началам профессиональной деятельности, способствует привитию инженерной культуры восприятия технических дисциплин.

**Особенность** программы курса «Основы инженерной графики» определяется практической направленностью знаний, умений и навыков, способствующих формированию индивидуальной образовательной линии инженерно-строительного направления. Предлагаемый курс позволит школьникам углубить и расширить свои знания в области графических дисциплин, повысить творческий потенциал конструкторских решений, а также лучше адаптироваться в системе высшего образования.

**Планируемые результаты освоения раздела программы:** предлагаемый курс позволит выпускнику приобрести комплекс качеств, необходимых для достижения успеха в современном информационном обществе:

- графическую грамотность, развитое пространственное мышление;
- умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации;
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- готовность к постоянному самообразованию, принятию нетрадиционных решений, разрешению проблем и социальному взаимодействию;
- творчески подходить к выполняемой работе;
- определить склонность к инженерной деятельности.

**Основные требования к знаниям и умениям учащихся** – в результате изучения курса обучающиеся будут:

**иметь представления о:** тенденции развития инженерной графики, ее роли и значении, информационных возможностях чертежа, проектной деятельности (инженерно-конструкторской, дизайнерской, архитектурно-строительной и др.), специфике инженерной деятельности; современных условиях работы специалистов, в должностные обязанности которых входит создание графической проектно-конструкторской документации.

**знать:** законы, методы и приемы проекционного черчения; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов, геометрические построения; технику и принципы нанесения размеров; законы линейной перспективы и основные методы построения пространства

на плоскости, способы построения теней; стадии и процедуры архитектурно-строительного проектирования; технику и последовательность выполнения проекта; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);

**владеть:** средствами инженерной графики; правилами и приемами работы чертежными инструментами, специальной инженерно-строительной терминологией; навыками самостоятельного построения алгоритма решения конкретных графических задач; навыками построения пространственных форм; навыками проектирования и оформления чертежей; способам исследовательской деятельности; способностью планировать, организовывать и выполнять работу в отведенное время;

**уметь:** пользоваться нормативными документами, каталогами и другой документацией; решать задачи геометрического характера по изображениям пространственных форм; решать несложные композиционные задачи при построении объемно-пространственных объектов; выполнять рабочие чертежи, эскизы деталей и архитектурно-строительные чертежи с использованием техники ручной графики; выполнять ортогональные, аксонометрические и перспективные проекции; правильно выражать графически техническую мысль; проводить самоконтроль выполнения графической части проекта; четко и логично излагать идеи и содержание своего проекта; оценивать результаты своего труда на каждом из этапов и корректировать свою деятельность; вести обсуждение проблем, аргументировано отстаивать свою позицию; пользоваться государственными стандартами, справочной и технической литературой;

**понимать** принципы образования структуры объема и его формообразующие элементы; вопросы основных архитектурно-планировочных задач; сущность и социальную значимость инженерно-строительных специальностей, трудозатраты, ответственность работы проектировщика; **утвердиться** в выборе профессии.

### ***Применение результатов работы в образовательном процессе:***

- обеспечивает условия для общекультурного и личностного развития учащихся;
- дает возможность дифференцированного обучения;
- активизирует познавательную деятельность учащихся;
- дает более прочное усвоение знаний, возможность самостоятельного углубленного изучения предмета;
- придает результатам образования социально и личностно значимый характер.
- использует систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования;
- повышает адаптивные возможности учащегося.

**Результативность** программы дополнительного образования:

- создание проектов;
- участие в различных соревнованиях, выставках, конкурсах по инженерной графике, учебно-исследовательских конференциях и т.д.
- результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и размещены на сайте образовательной организации.

**Уровень программы:** продвинутый (углубленный)

**Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся 8-10 классов (14-17 лет), проявляющих интерес к техническому творчеству.

**Численность обучающихся** в группе 10-12 человек.

**Объем программы:** 68 тематических часа, из них: 38 час составляет практика, 8 лабораторных работ, 22 часов – теория.

**Срок освоения программы:** 9 месяцев, 34 учебные недели в течение календарного года с 1 сентября по 25 мая.

**Формы обучения и виды занятий**

Обучение очное с элементами дистанционного обучения. Виды занятий: лекции, практические занятия, зачеты.

**Режим занятий**

Занятия проводятся еженедельно, в течении 1 учебного года.

Группа занимается один раз в неделю по два академических часа, занятия по 40 минут.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАЗДЕЛЫ)**

**I. Основы начертательной геометрии(26 часов)**

**II. Основы инженерной графики(14 часов)**

**III. Компьютерное моделирование в среде AutoCaD(10 часов)**

**IV. Проектирование (18 часов)**

Разработка, реализация, защита индивидуального проекта.

## **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**курса «Основы инженерной графики»**

**Срок обучения:** 68 часов

**Форма обучения:** очная

**Режим работы:** 2 часа в неделю

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			ЛК	ЛБ	ПР	

<b>1.</b>	<b>Основы начертательной геометрии</b>	<b>26</b>	<b>10</b>		<b>16</b>	<b>Зачет</b>
1.1.	Цели и задачи курса . Методы проецирования. Комплексные чертежи точки, прямой и плоскости. Метрическая характеристика положения прямой. Взаимная перпендикулярность прямой и плоскости.	6	2		4	
1.2.	Способы преобразования ортогональных проекций. Проецирование на дополнительную плоскость проекций (замена плоскостей проекций). Определение истинной величины отрезков и фигур способом замены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг оси. Определение истинной величины фигур способом вращения. Решение задач на определение истинной величины фигур, плоских углов, отрезков способом замены плоскостей замены плоскостей и способом вращения.	12	4		6	
1.3.	Поверхности. Многогранники. Тела вращения. Точка и линия на поверхности. Пересечение поверхностей тел. Сечение тел проецирующими плоскостями. Развертки гранных поверхностей. Развертки поверхностей вращения. Построение разверток полных и усеченных поверхностей.	8	4		6	
<b>2.</b>	<b>Основы инженерной графики.</b>	<b>14</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>Зачет</b>
2.1.	Изображения на чертежах с учетом последних требований. Аппарат проецирования. Классификация видов, разрезов, сечений, соединений видов с разрезами. Алгоритм решения типовых задач проекционного черчения. Выносные элементы.	4	2		2	
2.2.	Рабочие чертежи и эскизы деталей. Нанесение размеров на чертежах деталей. Размерные и выносные линии. Назначение рабочих чертежей деталей как организующего начала производственного процесса. Общие	4	2		2	

	требования, предъявляемые к рабочим чертежам и эскизам.					
2.3.	Размерные числа и движение размерного числа от расчетного к действительному. Условные знаки и надписи. Классификация размеров. Группы (типы) размеров. Основные понятия о базах в машиностроении. Способы нанесения размеров. Упрощения.	2			2	
2.4.	Соединения разъемные и неразъемные. Общие сведения о резьбах. Цилиндрические и конические резьбы. Условные буквенно-цифровые обозначения резьб. Графическое изображение резьбы на чертежах. Конструктивные и технологические элементы резьбы.	2			2	
2.5.	Оформление комплекса конструкторской документации применительно к современным требованиям. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторской документации (КД). Стадии разработки изделий. Оформление учебных сборочных чертежей. Условности и упрощения изображений сборочных единиц. Порядок выполнения сборочного чертежа изделия с натуры. Функционально-физический анализ технических объектов по сборочному чертежу.	2	2			
<b>3.</b>	<b>Компьютерное моделирование в среде AutoCAD.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>Зачет</b>
3.1.	Интерфейс и начало работы. Запуск AutoCAD. Структура окна AutoCAD. Панели инструментов. Контекстные меню. Работа с файлами, MDI интерфейс.	2	2			
3.2.	Команды AutoCAD. Создание объектов AutoCAD. Средства управления экраном. Команды AutoCAD. Командная строка AutoCAD. Технология работы с командами AutoCAD. Создание объектов	2		2		



						<b>В</b>
	<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	

### **Формы проведения занятий, используемые технологии**

Методы, виды и формы организации занятий определяются требованиями профилизации обучения, учетом индивидуальных способностей, развитием и саморазвитием личности. При графической подготовке учащихся основной упор делается на создание прочной базы знаний, что не исключает применения *метода активного обучения* для улучшения понимания пройденного материала, повышения у обучающихся интереса к учебе и вовлеченности в учебный процесс. Активные формы проведения занятий: лекция-визуализация – сводится к связанному, развернутому комментированию подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему, проблемная лекция, реферат, экскурсия, консультация. Для повышения образовательного уровня и получения навыков по практическому использованию полученных знаний программой предусматриваются:

– *Проблемное обучение* – поиски решения проблемы осуществляются либо в виде определенных практических действий, либо путем наглядно-действенного или абстрактного мышления на основе личных наблюдений или информации.

– *Метод проекта* состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения.

– *Технология развития критического мышления*

«Инженерная графика» - техническая дисциплина, подчиненная ГОСТам, изучаемая по средствам создания, оформления и чтения чертежей. Залогом успешного ее освоения и применения учащимся является знание ГОСТов, а это тексты, говорящие с нами техническим языком. Возникает необходимость уметь читать такие тексты и применять полученные знания на практике. Ряд особенностей использования данной технологии на занятиях инженерной графики:

- обработка текстов, иллюстративность;

- замена текстов на видеоматериалы;

- практические упражнения (выполнения чертежей), как основной прием рефлексии.

– *Метод самостоятельного овладения знаниями* – исследовательская, аналитическая и поисково-познавательная деятельность, индивидуальная или групповая.

**Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения:**

– рефераты и презентации;

– посещение мастер-классов конструкторов, инженеров - строителей;

- участие в олимпиадах и научно-практических конференциях различного уровня;
- поиск необходимой информации в глобальных компьютерных сетях.

Занятия планируется вести с использованием интерактивных образовательных технологий, наглядных пособий, учебных и электронных плакатов, раздаточного материала в виде заготовок для решения задач, инструкционных карт по выполнению практических и графических работ.

### Обязательный минимум графических и практических работ

Наименование работ	Тема	
Задачи	1	Решение задач на построение проекций точек и на взаимное положение точек.
	2	Решение задач на определение видимости точек и линий; определение взаимного положения прямых.
	3	Построение плоских контуров.
	4	Решение задач на построение точки пересечения прямой с плоскостью и линии пересечения двух плоскостей.
	5	Решение задач на определение истинной величины фигур, плоских углов способом замены плоскостей.
	6	Решение задач на определение истинной величины фигур способом вращения.
	7	Нахождение точек на поверхностях. Построение точек пересечения прямых с поверхностями.
Графические работы	№1	Построение линии сечения многогранников проецирующими плоскостями.
	№2	Построение линии сечения тел вращения плоскостью.
	№3	Построение чертежа и аксонометрического изображения предмета, содержащего линии пересечения многогранных поверхностей.
	№4	Построение чертежа и наглядного изображения предмета, содержащего линии пересечения многогранника с телом вращения.
Практические работы	№1	Построение разверток полных и усеченных поверхностей.
	№2	Построение разверток и изготовление моделей деталей.
Темы	1	Графические формы. Точка, прямая, плоскость.
	2	Поверхности. Многогранники. Поверхности

творческих проектов		вращения.
	3	Развертки.
	4	Создание 3 - D моделей многогранников, поверхностей вращения с вырезом.
	5	Изображения деталей, виды, разрезы. Создание чертежа детали в среде AutoCAD.

## ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Личностные*

- повышение мотивации и познавательной активности к освоению программ для 3D моделирования;
- профориентация на инженерные профессии.

### *Метапредметные*

- навыки общения в информационной среде;
- планирование сотрудничества;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявление избирательности в работе с информацией, исходя из морально-этических соображений;

### *Предметные*

- использование навыков ИКТ для 3D моделирования;
- представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- ознакомление с учебными версиями платного программного обеспечения используемое в промышленном и бытовом применении.
- владеть навыками работы с программами «AutoCAD» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Создавать простые и сложные модели.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*По окончании курсаобучающиеся будут иметь представление:*

- Об истории зарождения графического языка и основных этапов развития чертежа (на примере истории чертежа в России);
- Об использовании компьютеров и множительной аппаратуры в создании и изготовлении конструкторской документации;
- О форме предметов и геометрических тел (состав, размеры, пропорции) и положении предметов в пространстве;

- О видах изделий (детали, сборочные единицы, комплекты, комплексы), конструктивных элементах деталей и составных частях сборочной единицы;
- Видах соединений;
- О чертежах различного назначения.

***Обучающиеся будут знать:***

- основы метода прямоугольного проецирования;
- способы построения прямоугольных проекций;
- способы построения прямоугольной изометрической проекции и технических рисунков;
- изображения на чертеже (виды, разрезы, сечения);
- правила оформления чертежей.

***Обучающиеся будут уметь:***

- правильно пользоваться чертежными инструментами;
- наблюдать и анализировать форму несложных предметов (с натуры и по графическим изображениям), выполнять технический рисунок;
- выполнять чертежи предметов простой формы, выбирая необходимое количество изображений (видов, разрезов, сечений) в соответствии с ГОСТами ЕСКД;
- читать и выполнять чертежи несложных изделий;
- анализировать технические объекты по сборочному чертежу;
- применять полученные знания при решении задач с творческим содержанием (в том числе с элементами конструирования).

*У обучающихся сформируется понятие* о том, что графический язык интернационален, коммуникативен, информативен.

*Получат дальнейшее развитие* творческие способности и пространственное воображение, образное мышление, появится познавательный интерес к предмету.

## **УСЛОВИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- Персональные компьютеры с выходом в Интернет.
- Программное обеспечение.
- Демонстрационное оборудование.

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

В середине и конце периода обучения проводится *промежуточная и итоговая аттестация в форме зачёта.*

При аттестации обучающихся могут быть зачтены:

- участие в соревнованиях разных уровней (творческое объединение, городской, региональный, межрегиональный, всероссийский, международный);
- достижения обучающихся, полученные ими в ходе творческой деятельности при выполнении проектных работ (участие в научно-практических конференциях разных уровней, социально-значимых мероприятиях).

### **Критерии и система оценки графических работ**

1. Четкость выполнения графической работы (умение использовать чертежные инструменты);
2. Соответствие типов и видов линий ГОСТ, компоновка на листе.
3. Правильность выполнения согласно заданию, самостоятельность.

### **Критерии оценки устных индивидуальных и фронтальных ответов**

1. Активность участия.
2. Четкость формулировки.
3. Развернутость ответов, образность, аргументированность.
4. Использование понятийного аппарата.
5. Оригинальность суждений.

### **Критерии и система оценки практических работ**

1. Правильность выполнения;
2. Самостоятельность;
3. Четкость выполнения, композиция.

### **Формы подведения итогов по результатам обучения:**

1. Выполнение тестов по теоретическому материалу;
2. Выполнение практических работ;
3. Выполнение графических работ;
4. Выполнение эскизов, технических рисунков;
5. Выполнение проектных задач;
6. Решение графических задач;
7. Устный опрос;
8. Викторины;
9. Кроссворды;
10. Тестирование;
11. Занимательные задачи;
12. Конкурсы;
13. Контрольное вычерчивание.

В процессе реализации программы осуществляются основные виды контроля знаний, умений и навыков обучающихся.

### **Вводный контроль.**

Данная программа дополнительного образования даёт обучающимся необходимый минимум компетенций для дальнейшего успешного профессионального обучения.

Для мотивации старшеклассников проводятся вводные занятия, включающие:

- презентации профессий и специальностей, где необходимо использование знания графической грамотности;
- презентации учреждений профессионального образования, где в программы обучения включено техническое черчение и начертательная геометрия и инженерная графика;
- ознакомление с тематикой программы обучения объединения «Основы чертёжной графики»;
- профориентационное тестирование, с целью мотивации изучения чертёжной графики.

### **Текущий контроль.**

Контроль знаний обучающихся осуществляется как в процессе изучения темы, так и после завершения изучения. Для контроля знаний применяются различные формы и методы: тесты, опросы, защита работ, доклады, проекты, компьютерное тестирование.

### **Итоговый контроль.**

Применяются тесты, опросы, защита работ, доклады, проекты, компьютерное тестирование, так же предполагается участие детей в научно-технических мероприятиях различных уровней: учрежденческих, муниципальных, региональных, всероссийских (выставки научно-технического творчества, семинары, конференции, конкурсы). Учащиеся представляют свои графические работы, проекты.

**Развития личностных качеств** обучающихся в баллах и, таким образом, фиксирует уровень выраженности оцениваемого качества:

*от 7 до 9 баллов - максимальный уровень*

а) полностью овладел программным материалом, ясно представляет форму предметов по их изображениям и твердо знает изученные правила и условности изображений;

б) дает четкий и правильный ответ, выявляющий осознанное понимание учебного материала и характеризующий прочные знания, изложенные в логической последовательности с использованием принятой в курсе черчения терминологии;

в) ошибок не делает, но допускает обмолвки и оговорки по невнимательности при чтении чертежей, которые легко исправляет по требованию учителя.

*от 4 до 6 баллов – средний уровень*

а) полностью овладел программным материалом, но при чтении чертежей испытывает небольшие затруднения из-за недостаточно развитого еще

пространственного представления; правила изображения и условные обозначения знает;

б) дает правильный ответ в определенной логической последовательности; в) при чтении чертежей допускает некоторую неполноту ответа и ошибки второстепенного характера, исправляет которые с небольшой помощью учителя.

*от 1 до 3 баллов – минимальный уровень*

а) основной программный материал знает нетвердо, но большинство, изученных условностей, изображений и обозначений усвоил;

б) ответ дает неполный, несвязанно выявляющий общее понимание вопроса;

в) чертежи читает неуверенно, требует постоянной помощи учителя (наводящих вопросов) и частичного применения средств наглядности или не может исправить даже с помощью учителя.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования
2. Примерные программы по учебным предметам федерального базисного учебного плана.
3. Программа общеобразовательных учреждений. Черчение. М. «Просвещение», 2008г.
4. Учебник «Черчение» под редакцией А.Д.Ботвинникова, В.Н.Виноградова, И.С.Вышнепольского. Москва «Астрель» АСТ 2010г
5. Учебник под редакцией В.В. Степаковой, рекомендовано МО РФ М.: Просвещение, 2010г
6. Пособие для учителя в 2 ч. Ч 1. В.В. Степакова, Л.Н. Анисимова, Р.М.Миначева и др., под редакцией В.В. Степаковой. - 3-е изд. М.: Просвещение, 2011г.
7. Степакова В.В., Богуславский А.А. Черчение с элементами компьютерной графики. – М: Просвещение, 2010.
8. И.А.Ройтман Методика преподавания черчения. Библиотека учителя черчения ГИЦ ВЛАДОС, 2000г.
9. Методика факультативных занятий по черчению в школе. Пособие для учителя. Под редакцией В.Н.Виноградова, М. «Просвещение», 1979г.
10. А.А. Павлова Начертательная геометрия. Учебник для студентов высших учебных заведений, М.ООО «Издательство Астрель», 2001г.
11. А.А. Чекмарев. Начертательная геометрия и черчение. Учебник для студентов вузов. М. ВЛАДОС, 2004г.

12.Н.А.Бабулин. Построение и чтение машиностроительных чертежей. Пособие для проф. обучения. М. Высшая школа,1999г.

13.Ф.А.Перепелица,НИУ ИТМО, Компьютерное конструирование в AutoCAD 2016

14.А.С.Уваров., ДМК Пресс, 2009. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD

### **Видеофильмы:**

1.Видеоуроки по черчению

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLFFxZr7mogwH30EcQs71gtyBUDwzAivY1>

2.Видео уроки по черчению от А до Я <https://drawing-portal.com/video-uroki.html>

3.Уроки AutoCAD. Основы

черчения <https://www.youtube.com/watch?v=abPV1clqML4>

### **Интернет-ресурсы:**

1. Копилка уроков <https://kopilkaurokov.ru/>

2. Учительская копилка <http://uchkopilka.ru/>

3. Методическая копилка <http://www.metod-kopilka.ru/>

4. Уроки в программе

AutoCAD [https://tehkд.ru/leson\\_autocad/1\\_soz\\_cher\\_aut.html](https://tehkд.ru/leson_autocad/1_soz_cher_aut.html)

4. Комплекс уроков <http://kompleksurokov.ru/>

5. Инфоурок <https://infourok.ru/>

6. Единое окно <http://window.edu.ru/resource/554/60554>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575808

Владелец Ярушин Дмитрий Борисович

Действителен с 04.03.2022 по 04.03.2023