

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ШКОЛА № 161 ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
194358, Санкт-Петербург, внутригородское муниципальное образование города  
федерального значения Санкт-Петербурга, поселок Парголово,  
улица Архитектора Белова, дом 5, корпус 2, строение 1**

---

**ПРИНЯТА**

Педагогическим советом  
ГБОУ школа № 161  
Выборгского района Санкт-Петербурга  
Протокол № 1 от «30» августа 2024г.

**УТВЕРЖДЕНА**

Директор ГБОУ школа № 161  
Выборгского района Санкт-Петербурга  
\_\_\_\_\_ О.А. Клекоцук  
Приказ № 6-4/ОД от «02» сентября 2024г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Инженерная графика»**

Срок освоения 1 год  
Возраст обучающихся от 12 до 14 лет

Разработчик:  
**Баишева Лидия Михайловна,**  
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург  
2024

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерная графика» (далее — программа) относится к технической направленности. На занятиях учащиеся осваивают основы графического моделирования, проектирования и визуализации, что дает им возможность понять принципы работы с различными чертежами и схемами. Уровень освоения программы – общеразвивающий.

«Инженерная графика» становится все более актуальным в условиях стремительно развивающихся технологий и наукоемких производств. В своём недавнем обращении Президент РФ Владимир Владимирович Путин подчеркнул важность образовательных навыков в этой сфере: «Обеспечить, начиная с 2024/25 учебного года освоение основ черчения лицами, обучающимися по образовательным программам основного общего образования, а также изучение учебного курса "Черчение" на уровне среднего общего образования лицами, обучающимися по технологическому (инженерному) профилю», - говорится в документе. Это позволит подготовить новое поколение специалистов, способных успешно работать в инженерной и технологической отраслях, что немаловажно для дальнейшего развития страны в условиях глобальной конкуренции.

«Инженерная графика» предоставляет фундаментальные знания и навыки в области создания чертежей, схем и моделей, что способствует развитию пространственного мышления, аккуратности и точности в работе.

Введение предмета «Инженерная графика» в школьную программу позволяет учащимся с раннего возраста познавать основы проектирования и моделирования. Это особенно актуально в условиях стремительного развития информационных технологий и автоматизации производственных процессов, когда инженерная графика активно используется в программных комплексах САД (Computer-Aided Design), необходимых для разработки и оптимизации продукции.

«Инженерная графика» способствует более глубокому пониманию и освоению смежных дисциплин, таких как математика, физика, технология, а также интегрированию междисциплинарных знаний. Основания, заложенные на школьном уровне, позволят выпускникам уверенно и успешно продолжать обучение в высших учебных заведениях и адаптироваться к требованиям современного рынка труда.

Данная программа рассчитана на детей 12-15 лет, не имеющих предварительной подготовки в области инженерной графики. Данный возраст характеризуется следующими личностными качествами: высокий уровень любознательности, стремление к познанию нового, а также активное развитие аналитического мышления. В этот период подростки проявляют живой интерес к окружающему миру, а также к различным аспектам науки и техники, что делает данный предмет особенно актуальным и востребованным.

Необходимость развития пространственного мышления и визуализации является важным аспектом для этой возрастной группы. Инженерная графика предоставляет возможности для практического применения этих способностей, что помогает подросткам лучше понимать и осваивать связи между теоретическими концепциями и их практическим использованием. Включение в программу интерактивных методов обучения, таких как компьютерное моделирование и черчение, позволяет учащимся более эффективно осваивать материал и развивать критическое мышление.

Таким образом, **актуальность данной программы "Инженерная графика"** обусловлена стремительным развитием информационных технологий и автоматизации производственных процессов, требованиями современного рынка труда и важностью подготовки нового поколения специалистов для успешной работы в инженерной и технологической отраслях, что также подчеркивает важность образовательных навыков, отмеченных в недавнем обращении Президента РФ Владимира Владимировича Путина.

Программа актуальна, т.к. дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная графика» разработана на основании мониторинга потребностей учащихся и родителей в направлениях дополнительного образования в Санкт-Петербурге, соответствует тенденциям развития дополнительного образования и Концепции развития дополнительного образования. Программа создает необходимые условия для личностного развития учащихся, призвана сформировать у обучающихся устойчивые мотивы и потребности в освоении инженерной графики, что способствует развитию пространственного мышления, аккуратности и точности, а также интеграции междисциплинарных знаний и навыков, необходимых для успешной адаптации к требованиям современного рынка труда и дальнейшего обучения в высших учебных заведениях.

Сочетание теоретических знаний с практическими заданиями, использование современных технологий и индивидуальный подход к каждому ученику позволяет сделать процесс обучения максимально эффективным и интересным для учащихся данной возрастной группы. Это не только расширит их кругозор, но и подготовит к возможным перспективам в области инженерии и технических наук.

Новизна программы заключается в том, что введение инженерной графики в школьную программу с 2024 года создаст фундамент для подготовки нового поколения обучающихся через изучение основ черчения и компьютерного моделирования для укрепления своих позиций в технологической конкуренции.

#### **Объем и срок реализации программы.**

Программа рассчитана на 1 год обучения с перспективой разработки программы на 5 лет. Продолжительность учебных занятий составляет 36 недель в год.

#### **Основные цели программы:**

- Развитие пространственного мышления: формирование у учащихся способности мысленно представлять и визуализировать объемные объекты и их взаимное расположение в пространстве.
- Овладение основами черчения: формирование умений и навыков выполнения чертежей и схем от руки, согласно ГОСТ и международным стандартам.
- Знакомство с САПР: ознакомление школьников с основами работы в системах автоматизированного проектирования (САПР), что позволит им применять современные технологии для создания и редактирования технической документации.

Готовность к проектной деятельности: развитие навыков проектирования, планирования и выполнения технических проектов, подготовка к дальнейшему обучению и профессиональной деятельности в инженерной и технической сферах.

#### **Поставленная цель раскрывается в триединстве следующих задач:**

##### **Обучающие:**

- Обучение азам построения простейших геометрических фигур и элементов.
- Освоение методов нанесения размерных линий, выносок и маркировок.
- Умение правильно интерпретировать и понимать готовые чертежи и схемы.
- Обучение правильному использованию инструментов для черчения: линейки, циркуля и др.
- Исключение ошибок при считывании информации с чертежей.
- Изучение интерфейса и возможностей базовых программ САПР, например, nanoCAD, Компас-3D.
- Практическое применение знаний и навыков черчения в цифровой среде.

##### **Развивающие:**

- Работы над индивидуальными и групповыми проектами по созданию технических чертежей.

- Применение изученных навыков и инструментов для решения реальных задач.
- Практическое освоение инструментария и техники выполнения чертежей от руки.
- Применение знаний из математики, физики и информатики для выполнения инженерных задач. Это способствует гармоничному развитию междисциплинарного мышления, позволяя обучающимся эффективно решать сложные задачи, занимающие периферийное положение на стыке нескольких дисциплин.
- Связь инженерной графики с основами конструктивного и технологического проектирования.
- Обучение черчению предполагает исследование различных методов и подходов к построению чертежей, что развивает креативное мышление и способность находить нестандартные решения.

**Воспитательные:**

- Обучение основам эргономики и эстетики в инженерной графике.
- Развитие внимательности, аккуратности и ответственного подхода к выполнению чертежей.
- Регулярное выполнение заданий по черчению требует от студентов систематичности и усидчивости, что также положительно сказывается на их общем уровне трудовой дисциплины.
- Освоение инженерной графики помогает студентам лучше понять свои интересы и наклонности, что способствует их профессиональному самоопределению. Работа с чертежами и схемами требует аналитического мышления, умения прогнозировать результаты своих действий и готовности к постоянному совершенствованию.

**Условия реализации программы:**

Программа «Инженерная графика» реализуется для учащихся 12–14 лет. Срок реализации программы 1 год.

**Режим работы:**

Первый год обучения - 144 часов в год, 4 часа в неделю: 2 раза в неделю по 2 часа.

**Условия набора:**

В объединение «Инженерная графика» принимаются все желающие (по заявлению родителей).

**Форма организации занятий** — групповая

**Количество обучающихся в группах:**

1 год обучения не менее 15 человек

**Критерии и формы оценки качества знаний**

- тестовые работы
- зачетные занятия по практическим навыкам.

Программа «Инженерная графика» предусматривает промежуточную и итоговую аттестацию результатов обучения детей.

В начале года проводится входное тестирование (на знание ТБ и теоретические знания по теме «Инженерная графика»).

Промежуточная аттестация проводится в виде текущего контроля в течение всего учебного года. Она предусматривает 1 раз в полгода зачетное занятие по основам черчения и моделирования при выполнении контрольных упражнений.

В конце учебного года (в мае месяце) все учащиеся группы сдают по индивидуальным и групповым работам контрольные зачеты.

По итогам этих аттестаций учащиеся, не сдавшие работы, по желанию могут остаться в группе на повторный курс обучения.

**Сведения о затратах учебного времени и графике промежуточной аттестации**

Вид учебной работы, аттестации, учебной нагрузки	Затраты учебного времени, график промежуточной аттестации		Всего часов
	1	2	
Полугодия	1	2	
Аудиторные занятия	72	72	144
Вид промежуточной аттестации	Устный опрос, наблюдение, беседа, практическое задание		

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

*Учащиеся должны **знать и понимать**:*

- основы инженерной графики, включая понятие о чертежах, правила и стандарты их оформления, типы линий и масштабы;
- принципы ручного черчения, включая использование чертежных инструментов, таких как линейки, циркули, транспортиры и угломеры, а также методы построения простейших геометрических фигур и комбинаций;
- основы работы с программами систем автоматизированного проектирования (САПР);
- методы чтения и интерпретации чертежей, включая понимание видов, разрезов, сечений и проекций, а также символов и обозначений, используемых на чертежах;
- технические требования к чертежам, такие как точность, четкость и соответствие стандартам, а также умение проверять чертежи на ошибки и вносить необходимые коррективы;
- современные тенденции в инженерной графике, включая использование трёхмерного моделирования, визуализации и анимации для представления проектов.

*Учащиеся должны **уметь**:*

- создавать простые и сложные чертежи вручную, соблюдая все требования и стандарты;
- использовать программы САПР для создания, редактирования и хранения различных видов чертежей;
- применять знания о стандартах и правилах черчения для анализа и интерпретации инженерных чертежей;
- осуществлять проверку чертежей на соответствие техническим требованиям и исправлять найденные ошибки;
- использовать методы трёхмерного моделирования для создания визуальных представлений проектов.

**Ожидаемые результаты:**

- Учащиеся освоят основные приёмы и методики выполнения чертежей и работы с САПР программами.
- У них разовьётся умение визуализировать и проектировать объекты различных форм и сложностей.
- Обучающиеся поймут значение стандарта и аккуратности в технической документации.
- Появится базовое понимание инженерных и технологических процессов, что подготовит их к дальнейшему обучению и росту в этих направлениях.

### **Личностные и метапредметные результаты освоения программы «Инженерная графика»**

Результаты освоения программного материала оцениваются по трем базовым уровням и представлены соответственно личностными, метапредметными и предметными результатами.

**Личностные:**

- содействовать развитию потребности сотрудничества со сверстниками;
- содействовать воспитанию доброжелательного отношения к сверстникам, бесконфликтного поведения;
- способствовать расширению коммуникативных способностей детей;
- содействовать воспитанию умений работать в группе, договариваться о распределении функций в совместной деятельности, приходить к общему решению.

#### **Предметные:**

- научить понимать графический язык общения, передачи и хранения информации о предметном мире с помощью различных методов, способов отображения ее на плоскости и правил считывания;
- сформировать навыки понимания и принятия учебной задачи, сформулированной педагогом, навыки планирования своих действий на отдельных этапах работы;
- содействовать формированию способностей осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности, способностей проявлять индивидуальную творческую инициативу при создании презентаций.

#### **Метапредметные:**

- содействовать развитию логического и пространственного мышления, статических, динамических пространственных представлений;
- способствовать развитию элементарных умений преобразовывать форму предметов;
- содействовать осознанному выбору наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач - развитие логического и пространственного мышления, статических, динамических пространственных представлений;

#### **Типы занятий и методы обучения**

##### 1. Традиционные лекционные занятия

*Введение в инженерную графику:* объяснение базовых понятий и истории развития инженерной графики.

*Основы черчения:* правила и стандарты ручного черчения, типы линий, размеры и пропорции.

*Знакомство с САПР:* обзор основных программ САПР, их возможностей и преимуществ.

##### 2. Практические занятия

*Ручное черчение:* регулярные уроки, где учащиеся выполняют чертежи вручную под руководством учителя. Практика включает основы геометрических построений, создание простых объектов и переход к более сложным.

*Работа с САПР:* пошаговое обучение работе с программой САПР, например, nanoCAD, Компас 3D. Начать с простых заданий и постепенно переходить к более сложным проектам.

##### 3. Интерактивные методы

*Игровые методы:* создание задач и игр, в которых учащиеся соревнуются или работают в командах для выполнения определенных заданий по черчению и проектированию.

##### 4. Метод проектов

*Мини-проекты:* создание небольших проектов, в которых учащиеся применяют как ручное черчение, так и САПР. Например, разработка и черчение деталей моделей.

*Групповые проекты:* работа в командах над более крупными проектами, такими как создание макета здания или механизмов.

### **Критерии и формы оценки качества знаний:**

Формы и методы контроля в программе "Инженерная графика" включают различные подходы для оценки знаний и навыков учащихся. Основным методом контроля является систематическая проверка выполнения практических заданий, как вручную, так и с использованием программных продуктов САПР. Промежуточные контрольные работы проводятся по окончании каждой темы, охватывая как теоретические, так и практические аспекты.

Для ручного черчения контроль может включать задания на выполнение чертежей различной сложности, проверку знаний о типах линий, размерах и масштабах, и умение читать и анализировать чертежи. При использовании программ САПР контроль предполагает выполнение проектов на компьютере, включающих моделирование деталей, создание сборочных чертежей и выполнение различных инженерных расчетов.

### **Критерии оценки**

Система оценок по предмету "Инженерная графика" предусматривает три основные категории: "удовлетворительно", "хорошо" и "отлично".

Оценка "удовлетворительно" ставится в случае, если ученик демонстрирует базовые знания и умения, но допускает ошибки в выполнении заданий, требует помощи со стороны учителя и проявляет недостаточное внимание к деталям.

Оценка "хорошо" ставится, если ученик уверенно владеет материалом, допускает незначительные ошибки, с которыми может справиться самостоятельно, и выполняет задания в основном правильно и аккуратно.

Оценка "отлично" ставится, если ученик показывает высокий уровень знаний и умений, выполняет задания без ошибок, творчески подходит к решению задач и демонстрирует глубокое понимание предмета.

### **Мониторинг**

реализации образовательной программы

Вид контроля	Форма и содержание	Дата проведения
1. Вводный контроль.	Устный опрос, наблюдение, беседа	Сентябрь
2. Текущий контроль.	Практическое задание	В течение года
3. Промежуточный контроль	Индивидуальное задание	Ноябрь, Апрель
4. Контрольно-оценочные и переводные испытания	Контрольные задания. Проектные работы.	Декабрь Май

### **Описание материально-технических условий реализации учебного предмета**

Занятия организованы в кабинете 1.212 – это светлый учебный компьютерный класс, отвечающее санитарно-гигиеническим нормам. Помещение легко проветривается, с достаточным дневным и вечерним освещением.

#### 1. Оборудование и технические средства

Компьютерный кабинет оборудован современными устройствами и техникой для обеспечения эффективного учебного процесса:

Стационарные компьютеры: каждое рабочее место ученика оборудовано современным персональным компьютером с высокопроизводительными комплектующими. Компьютеры подключены к локальной сети и имеют доступ к интернету.

Интерактивная доска: для демонстрации материалов и взаимодействия с учащимися используется интерактивная доска, синхронизированная с компьютером учителя.

Мультимедийный проектор: проектор используется для отображения презентаций, видеоуроков и других мультимедийных материалов.

## 2. Программное обеспечение

Для обеспечения учебного процесса используются разнообразные программные продукты.

*Операционные системы:* на компьютерах установлены лицензированная операционная система Linux.

*Средства разработки:* nanoCAD, Компас 3D.

*Офисные приложения:* комплект офисных программ (Microsoft Office и др.) для выполнения различных задач, таких как написание текстов, создание презентаций и таблиц.

*Антивирусное ПО:* установлены надежные антивирусные программы для защиты от вредоносного ПО и вирусов.

## 3. Учебные материалы и ресурсы

Учебные пособия и руководства: печатные и электронные учебники, справочники и пособия по предметам, связанным с использованием информационных технологий.

Материалы для практических занятий: электронные рабочие тетради, сборники задач и тестов для практической работы.

Доступ к электронным библиотекам: различные электронные библиотеки и системы поиска учебных материалов для работы в классе и дома.

## 4. Организационные условия

Техническая поддержка: постоянное инженерно-техническое обслуживание и поддержка оборудования.

Сетевые ресурсы: доступ к учебному portalу и другим образовательным онлайн-ресурсам.

Эргономическая мебель: удобные столы и стулья, соответствующие всем нормам эргономики и санитарии.

### **Календарный учебный график**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	9 сентября 2024 года	29 мая 2025г.	36	1 год обучения – 144 часов	1 год обучения – 2 раза в неделю по 2 часа

### **Календарно-тематическое планирование**

№	Тема занятия	Кол-во часов	Дата занятия	
			План	Фактическое
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	09.09.2024	
2	Чертежные инструменты и принадлежности. Оформление чертежей.	2	12.09.2024	
3	Шрифты чертежные.	2	16.09.2024	



4	Масштабы. Нанесение размеров.	2	19.09.2024	
5	Некоторые геометрические построения.	2	23.09.2024	
6	Сопряжение линий.	2	26.09.2024	
7	Общие сведения о видах проецирования.	2	30.09.2024	
8	Общие сведения о видах проецирования.	2	03.10.2024	
9	Общие сведения о видах проецирования.	2	07.10.2024	
10	Общие сведения о видах проецирования.	2	10.10.2024	
11	Общие сведения о видах проецирования.	2	14.10.2024	
12	Общие сведения о видах проецирования.	2	17.10.2024	
13	Общие сведения о видах проецирования.	2	21.10.2024	
14	Общие сведения о видах проецирования.	2	24.10.2024	
15	Общие сведения о видах проецирования.	2	28.10.2024	
16	Общие сведения о видах проецирования.	2	31.10.2024	
17	Проецирование плоских фигур.	2	07.11.2024	
18	Проецирование плоских фигур.	2	11.11.2024	
19	Проекция геометрических тел	2	14.11.2024	
20	Проекция геометрических тел	2	18.11.2024	
21	Виды. Основные, местные, дополнительные.	2	21.11.2024	
22	Виды. Основные, местные, дополнительные.	2	25.11.2024	
23	Расположение видов на чертеже.	2	28.11.2024	
24	Расположение видов на чертеже.	2	02.12.2024	
25	Получение аксонометрических проекций.	2	05.12.2024	
26	Построение аксонометрических проекций.	2	09.12.2024	
27	Построение аксонометрических проекций.	2	12.12.2024	
28	Технический рисунок.	2	16.12.2024	
29	Технический рисунок.	2	19.12.2024	

30	Анализ геометрической формы предмета.	2	23.12.2024	
31	Чертежи и аксонометрические проекции геометрических тел.	2	26.12.2024	
32	Инструктаж по технике безопасности. Чертежи и аксонометрические проекции геометрических тел.	2	09.01.2025	
33	Проекция вершин, ребер, граней предмета.	2	13.01.2025	
34	Проекция вершин, ребер, граней предмета.	2	16.01.2025	
35	Порядок построения изображений на чертежах.	2	20.01.2025	
36	Порядок построения изображений на чертежах.	2	23.01.2025	
37	Нанесение размеров с учетом формы предмета.	2	27.01.2025	
38	Геометрические построения, необходимые при выполнении чертежей.	2	30.01.2025	
39	Геометрические построения, необходимые при выполнении чертежей.	2	03.02.2025	
40	Геометрические построения, необходимые при выполнении чертежей.	2	06.02.2025	
41	Геометрические построения, необходимые при выполнении чертежей.	2	10.02.2025	
42	Чертежи разверток поверхностей геометрических тел.	2	13.02.2025	
43	Чертежи разверток поверхностей геометрических тел.	2	17.02.2025	
44	Порядок чтения чертежей деталей.	2	20.02.2025	
45	Порядок чтения чертежей деталей.	2	24.02.2025	
46	Выбор количества изображений и главного изображения.	2	27.02.2025	
47	Выбор количества изображений и главного изображения.	2	03.03.2025	
48	Условности и упрощения на чертежах.	2	06.03.2025	
49	Условности и упрощения на	2	10.03.2025	

	чертежах.			
50	Выполнение эскизов деталей.	2	13.03.2025	
51	Выполнение эскизов деталей.	2	17.03.2025	
52	Общие сведения о сечениях и разрезах.	2	20.03.2025	
53	Общие сведения о сечениях и разрезах.	2	24.03.2025	
54	Назначение сечений. Правила выполнения сечений.	2	27.03.2025	
55	Назначение сечений. Правила выполнения сечений.	2	31.03.2025	
56	Назначение разрезов. Правила выполнения разрезов.	2	03.04.2025	
57	Назначение разрезов. Правила выполнения разрезов.	2	07.04.2025	
58	Соединение вида и разреза.	2	10.04.2025	
59	Соединение вида и разреза.	2	14.04.2025	
60	Тонкие стенки и спицы на разрезе.	2	17.04.2025	
61	Тонкие стенки и спицы на разрезе.	2	21.04.2025	
62	Другие сведения о разрезах и сечениях.	2	24.04.2025	
63	Другие сведения о разрезах и сечениях.	2	28.04.2025	
64	Общие сведения о соединениях деталей.	2	05.05.2025	
65	Изображение и обозначение резьбы. Чертежи разъемных соединений.	2	12.05.2025	
66	Изображение и обозначение резьбы. Чертежи разъемных соединений.	2	15.05.2025	
67	Общие сведения о сборочных чертежах изделий.	2	19.05.2025	
68	Условности и упрощения на сборочных чертежах.	2	21.05.2025	
69	Понятие о детализации. Элементы строительного черчения. Фасады, планы, разрезы зданий.	2	22.05.2025	
70	Элементы строительного черчения. Фасады, планы, разрезы зданий.	2	26.05.2025	
71	Элементы строительного черчения. Фасады, планы, разрезы зданий.	2	27.05.2025	
72	Чтение строительных чертежей. Итоговые занятия. Тестирование.	2	29.05.2025	

**По окончании первого года обучения, учащийся должны:**

1. знать основы инженерной графики, включая понятие о чертежах, правила и стандарты их оформления, типы линий и масштабы;
2. знать принципы ручного черчения, включая использование чертежных инструментов, таких как линейки, циркули, транспортиры и угломеры, а также методы построения простейших геометрических фигур и комбинаций;
3. знать основы работы с программами систем автоматизированного проектирования (САПР);
4. знать методы чтения и интерпретации чертежей, включая понимание видов, разрезов, сечений и проекций, а также символов и обозначений, используемых на чертежах;
5. знать технические требования к чертежам, такие как точность, четкость и соответствие стандартам, а также умение проверять чертежи на ошибки и вносить необходимые коррективы;
6. знать современные тенденции в инженерной графике, включая использование трёхмерного моделирования, визуализации и анимации для представления проектов.
7. уметь создавать простые и сложные чертежи вручную, соблюдая все требования и стандарты;
8. уметь использовать программы САПР для создания, редактирования и хранения различных видов чертежей;
9. уметь применять знания о стандартах и правилах черчения для анализа и интерпретации инженерных чертежей;
10. уметь осуществлять проверку чертежей на соответствие техническим требованиям и исправлять найденные ошибки;
11. уметь использовать методы трёхмерного моделирования для создания визуальных представлений проектов.

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи. Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала. С первых занятий учащиеся приучаются к технике безопасности, противопожарной безопасности, к правильной организации собственного труда, рациональному использованию рабочего времени, грамотному использованию спортивного инвентаря и спортивных снарядов. В основу программы легли определенные педагогические принципы: принцип субъектности познающего сознания. Педагог и учащийся определяются активными субъектами образования.

Принцип дополненности - монолог педагога уступает место смысловому диалогу, взаимодействию, партнерству, ориентация на реальную свободу развивающейся личности. Принцип открытости учебной и воспитательной информации. Мир знаний "открывается" перед учащимся благодаря работе его сознания, как главной личной ценности. Педагог не "преподносит" знания в готовом для понимания виде, а придает им контекст открытия. Принцип уважения к личности ребенка в сочетании с разумной требовательностью к нему предполагает, что требовательность является своеобразной мерой уважения к личности ребенка. Разумная требовательность всегда целесообразна, если продиктована потребностями воспитательного процесса и задачами развития

личности. Принцип сознательности и активности учащихся предполагает создание условий для активного и сознательного отношения учащихся к обучению,

условий для осознания учащимися правильности и практической ценности получаемых знаний, умений и навыков. Принцип дифференцированного и индивидуального подхода в обучении предполагает необходимость учета индивидуальных возможностей и возрастных психофизиологических особенностей каждого учащегося при выборе темпа, методов и способа обучения. Принцип преемственности, последовательности и систематичности заключается в такой организации учебного процесса, при которой каждое занятие является логическим продолжением ранее проводившейся работы, позволяет закреплять и развивать достигнутое, поднимать учащегося на более высокий уровень развития. Принцип доступности и пассивности заключается в применении основного правила дидактики "от простого к сложному, от известного к неизвестному".

### **Методические материалы:**

- 1) Баранова, И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика / И. В. Баранова. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-97060-627-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125369.html>
- 2) Уваров, А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD / А. С. Уваров. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-4488-0060-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87993.html>
- 3) Уханёва В. А., Животова Е. Б. Компьютерная графика, черчение: черчение и моделирование в программе Компас-3D LT: 8 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций / В.А. Уханёва, Е.Б. Животова. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний: БИНОМ, 2020. - 128 с.: ил., цв. ил., табл.; 26 см. - (Инженерная и IT-подготовка школьников)
- 4) Чевычелов С. А., Коржавина Е. Г. Основы моделирования в Компас-3D для школьников: учебное пособие: для школьников ООО, СОО при обучении по программам дополнительного образования по направлению "3d-моделирование и прототипирование" / С. А. Чевычелов, Е. Г. Коржавина. – Курск: ЮЗГУ, 2021. - 59 с.: ил., цв. ил., табл.; 20 см.
- 5) NanoCad 24. Примеры. Электронное черчение: практический курс: мультимедийное издание: для школьников 5-11 классов / Панкова, студия компьютерной живописи, графики и дизайна. - Омск: Панкова Лариса Викторовна: Детская академия компьютерной графики, 2024. - Систем. требования: IBM PC: MS Windows XP и выше, процессор Pentium; 32 Мбайт ОЗУ; SVGA-видеокарта (1024×768, High Color 16 бит); звуковая карта; мышь; CD-ROM. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв., зв. ; 12 см.
- 6) Вайнер Л. Г., Милюков П. А. Основы 2D и 3D геометрического моделирования в NanoCAD : учебное пособие : для студентов всех технических направлений и форм обучения, изучающих курсы "Компьютерная графика", "Системы автоматизированного проектирования", "Информационные технологии в профессиональной деятельности" / Л. Г. Вайнер, П. А. Милюков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Тихоокеанский государственный университет". - Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2022. - 103 с.: ил., табл. ; 21 см.. - Библиогр.: с. 86.

### **Средства обучения**

#### Ручные чертежные инструменты:

Линейки и угольники – используются для построения прямых линий и измерения углов.  
Циркули – применяются для построения окружностей и дуг.

Карандаши и ластик – необходимы для нанесения и корректировки рисунков.

Прямоугольные шаблоны – используются для быстрого и точного черчения стандартных геометрических фигур.

Программные продукты для автоматизированного проектирования (САПР): Современные технологии САПР предоставляют учащимся дополнительные возможности для выполнения чертежей и проектирования:

nanosCAD и Компас 3D – классические САПР-программы, используемые для создания точных чертежей и 3D моделей.

## ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

### Техника безопасности при работе с колющими, режущими инструментами и приспособлениями (циркулями, ножницами и др.)

#### 1. Общие требования безопасности

- 1.1. К работе с колющими инструментами и приспособлениями допускаются учащиеся, изучившие правила по технике безопасности.
- 1.2. На занятиях выполнять только порученную педагогом работу.
- 1.3. Перед началом работы необходимо убедиться в исправности инструментов и приспособлений. Обо всех неисправностях необходимо сообщать педагогу и не приступать к работе до устранения этих нарушений.
- 1.4. Замену инструментов и приспособлений производит педагог.

#### 2. Требования безопасности перед началом работы

- 2.1. До начала работы прослушать инструктаж педагога по технике безопасности.
- 2.2. Подготовить рабочее место, инструменты, приспособления. Постоянно держать их в исправном состоянии.
- 2.3. Проверить достаточность освещения на рабочем месте.

#### 3. Техника безопасности во время работы

- 3.1. Содержать рабочее место в чистоте, не допускать загромождения рабочего места посторонними предметами, которые не используются в работе в данное время.
- 3.2. Во время работы быть внимательным, не отвлекаться и не отвлекать других.
- 3.3. Передавать колющие и режущие предметы ручкой от себя, располагать их на столе острым концом от себя.
- 3.4. При работе с циркулем не оставлять циркуль в раскрытом виде, не держать циркуль вверх концами.
- 3.5. Соблюдать порядок на рабочем месте.
- 3.6. Ножницы во время работы находятся справа кольцами к себе.
- 3.7. Лезвия ножниц в нерабочем состоянии должны быть сомкнуты.
- 3.8. Нельзя резать на ходу.
- 3.9. При работе с ножницами необходимо следить за направлением резания и пальцами левой руки, которые поддерживают материал.
- 3.10. Запрещается:
  - работать с неисправными инструментами;
  - размахивать, кидать на пол колющие и режущие предметы;
  - оставлять колющие и режущие инструменты и приспособления без присмотра, хотя бы на самое короткое время.

#### Техника безопасности в компьютерном кабинете

К работе в компьютерном классе допускаются учащиеся, прошедшие данную инструкцию по технике безопасности и правилам поведения, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Работа учащихся в компьютерном классе разрешается только в присутствии учителя.

Во время занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения учителя.

Во время перемен между уроками проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом учащихся из класса.

Каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

*Перед началом работы необходимо:*

- убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- принять правильную рабочую позу;
- посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

*При работе в компьютерном классе категорически запрещается:*

- находиться в классе в верхней или во влажной одежде;
- класть одежду и сумки на столы;
- находиться в классе с напитками и едой;
- располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- передвигать компьютеры и мониторы;
- открывать системный блок;
- прикасаться к экрану монитора;
- включать и выключать компьютеры самостоятельно;
- пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- ударять по клавиатуре, бесцельно нажимать на клавиши;
- класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- удалять и перемещать чужие файлы;
- использовать дискеты, CD-, DVD-диски, USB флэш-диски без разрешения учителя. Если такое разрешение получено, то перед работой необходимо проверить их на ВИРУС с помощью антивирусных программ;
- приносить и запускать компьютерные игры;
- работать при плохом самочувствии;
- вставать без разрешения преподавателя со своих мест, когда входят посетители;
- мешать работе других учащихся и учителя;

*Находясь в компьютерном классе, учащиеся обязаны:*

- соблюдать тишину и порядок;
- выполнять требования учителя;
- находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- соблюдать режим работы (согласно п. 9.4.2. Санитарных правил и норм);

при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем учителю и обратиться к врачу;

- после окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- оставить рабочее место чистым, в определенном порядке, принятом в компьютерном кабинете.

*Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:*



- расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- вертикально прямая спина;
- плечи опущены и расслаблены;
- ноги на полу и не скрещены;
- локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

### **Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к учителю.

При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу и сообщить учителю.

При прекращении подачи электроэнергии, затоплении помещения водой, возникновении пожара сообщить учителю и покинуть помещение.