

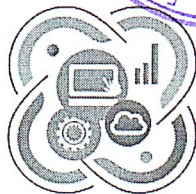
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА КАЛУГИ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР
КОСМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГАЛАКТИКА» ГОРОДА КАЛУГИ

ПРИНЯТА
педагогическим советом
МБОУДО ДЮЦКО
«Галактика» г. Калуги
Протокол № 1 от 30.08.2023



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУДО ДЮЦКО
«Галактика» г. Калуги
Приказ № 266/01-09 от 31.08.2023
А.Ю. Кононова



IT-КВАНТУМ

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
детского технопарка «Кванториум»**

Компьютерная графика. Первые шаги

Возраст: 12-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Гольцова Елена Васильевна,
педагог дополнительного образования

Калуга, 2023

Паспорт программы

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Компьютерная графика. Первые шаги»
Автор-составитель программы	Гольцова Елена Васильевна, педагог дополнительного образования
Адрес реализации программы	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр космического образования «Галактика» города Калуги, НСП «Детский технопарк «Кванториум» 248 002, г. Калуга, ул. С. Щедрина, д. 66, тел. 8 (4842) 79 74 90
Вид программы	- по степени авторства – модифицированная; - по уровню сложности – базовый.
Направленность программы	Техническая
Срок реализации программы	1 год, 144 часа в год, 72 часа в год
Возраст обучающихся	12-17 лет
Название объединения	Компьютерная графика. Первые шаги

2. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая.

Вид программы

По степени авторства – модифицированная.

По уровню сложности – базовый.

Язык реализации программы - русский.

Дополнительная общеобразовательная программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

Актуальность. Актуальность программы в том, что в нашем информационно-компьютерном мире возникла необходимость укрепления связей ребенка с компьютерной графикой, трудом и искусством. Содержание программы «Компьютерная графика» не ограничивается какой-либо одной областью знаний, а это переплетение истоков общих знаний о мире, законах бытия, о своем внутреннем мире с умением творчески представить свое видение, понимание, чувство, осмысление. Содержание программы построено по спирали и на каждом витке усложняется и расширяется рассматриваемые вопросы, понятия, проблемы.

Обучающиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения компьютерной графики как вида искусства, о возможностях компьютерной графики при создании буклетов, брошюр, коллажей. Обучающиеся приобретут навыки по технологии создания произведений на основе сочетания компьютерной графики и литературного слова.

Эта программа служит для создания творческого человека – решающей силе современного общества, ибо в современном понимании прогресса делается ставка на гибкое мышление, фантазию, интуицию. Достичь этого помогают занятия по данной программе, развивающие мозг, обеспечивающие его устойчивость, полноту и гармоничность его функционирования; способность к эстетическим восприятиям и переживаниям стимулирует свободу и яркость ассоциаций, неординарность видения и мышления.

Отличительной особенностью данной программы является явная предметность наших образовательных отношений – это искусство мысли, образа, цвета, вкуса.

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Адресат программы – учащиеся в возрасте 12-17 лет. Программа предполагает учет возрастных особенностей школьного возраста.

Набор в группы проводится без предварительного отбора. Комплектование групп проходит с учетом индивидуальных особенностей учащихся.

Количество учащихся в группе – до 15 человек.

Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися. Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися.

Организацию работы, порядок деятельности, продолжительность учебных занятий, количество обучающихся в детских творческих объединениях МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» города Калуги регулирует «Положение о детском творческом объединении», утвержденное приказом директора № 122/-09 от 15.08.2022.

Объем программы и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения и реализуется в объеме 144 часов в год и 72 часов в год.

Формы обучения и виды занятий:

на этапе изучения нового материала – лекции, объяснение, рассказ, демонстрации;

на этапе закрепления изученного материала – беседы, дискуссии, лабораторно-практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;

на этапе повторения изученного материала – наблюдение, устный контроль (опрос, игра);

на этапе проверки полученных знаний – тестирование, выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, соревнования.

Форма обучения – очная, возможно применение дистанционных технологий.

Уровень сложности – вводный модуль – базовый уровень.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа.

Расписание занятий формируется по представлению педагога с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей учащихся.

2.2.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: создание благоприятных условий для развития творческих способностей и эстетического вкуса младших школьников.

«Компьютерная графика первые шаги» прививает эстетический вкус, формирует у учащихся основы компьютерной грамотности, помогает:

– освоить азы компьютерной графики;

– научиться пользоваться ПК и программой «Компас»;

– выполнять чертежи и 3D модели разной степени сложности;

– освоить основные инструменты и приемы, используемые в векторной компьютерной графике.

Задачи программы:

обучить:

- знакомство с основами знаний в области компьютерной графики и 3D моделирования, оформления;
- привитие детям видения красоты окружающего мира на бумажных и электронных носителях.
- Обучение работе с ПК и с программой «Компас»

развить:

- подготовка сознания школьников к системно-информационному восприятию мира, развитие стремления к самообразованию, обеспечение в дальнейшем социальной адаптации в информационном обществе и успешную личную самореализацию.
- раскрытие способностей, подготовка к художественно-эстетическому восприятию окружающего мира;
- привитие интереса к системам автоматизированного проектирования;
- развитие композиционного мышления.
- Организация развивающего досуга

воспитать:

- Формирование информационной и полиграфической культуры обучающихся;
- Укоренение духа толерантности, формирование отношения к ней как к важнейшей ценности общества;
- Привитие навыков общения друг с другом, умение организованно заниматься в коллективе, проявлять дружелюбное отношение к товарищам;
- Развитие мотивации личности к познанию;
- Воспитание умственных и волевых усилий, концентрации внимания, логичности.
- Формирование нравственных качеств личности и культуры поведения в обществе.

2.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план Вводный модуль

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля
1.ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА		144	72	72	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	1	1	
1.2	Интерфейс «Компас» 2D	12	6	6	Устный опрос, тестирование

1.3	Построение чертежа «Корпус» в 2D	12	6	6	Практическая работа, педагогическое
1.4	Построение чертежа «Шаблон» в 2D	12	6	6	Практическая работа, педагогическое
1.5	Построение чертежа «Ось» в 2D	12	6	6	Практическая работа, педагогическое
1.6	Создание спецификации в 2D (на примере сборки «Блок направляющий»)	12	6	6	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.7	Создание чертежа детали из спецификации в 2D (на примере детали «Кронштейн»)	12	6	6	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.8	Общие сведения о трёхмерном моделировании	12	6	6	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.9	Создание детали в 3D (на примере детали «Вилка»)	12	6	6	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.10	Создание рабочего чертежа детали из 3D (на примере детали «Вилка»)	12	6	6	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.11	Создание сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий»)	12	6	6	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.12	Создание чертежа сборочного изделия из 3D (на примере сборки «Блок направляющий»)	12	6	6	Практическая работа, педагогическое наблюдение

1.13	Создание документа спецификаций сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий»)	8	3	5	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.14	Итоговое занятие	2	2		
	ИТОГО	144	72	72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вводный модуль

Раздел 1. Векторная графика.

1.1. Вводное занятие (2 часа).

Внутренний распорядок кабинета. Правила техники безопасности. Правила пожарной безопасности. Введение в «Компас». Основные понятия «Компас».

Практическая работа.

Заполнение журнала-инструктажа по правилам ТБ. Загрузка программы «Компас 3D Home V18» на рабочий стол.

Контроль знаний:

Тестирование по «Беннету» (начальное) для определения начального уровня технического мышления.

1.2. Интерфейс «Компас» 2D (12 часов).

Основные компоненты системы. Основные элементы интерфейса. Главное окно системы. Главное меню. Стандартная панель. Панель вид. Панель текущее состояние. Рабочая область. Компактная панель. Панель свойств. Панель специального управления. Строка сообщений. Контекстная панель. Контекстное меню. Основные типы документов. Графические документы. Чертежи. Фрагменты. Текстовые документы. Спецификация. Текстовые информационные документы. Трёхмерные модели. Детали. Сборки. Управление отображением документов. *Изменение масштаба изображения. Отображение документа целиком. Увеличение масштаба произвольного участка изображения. Обновление изображения.* Управление окнами документов. Открытие нескольких документов. Меню «Окно». Клавиатурные команды. Использование закладок. Разделение рабочей области. Единицы измерения и системы координат. Единицы измерения длины. Единицы измерения углов. Представление чисел. Системы координат (чертежа, вида, локальные системы координат). Основные инструменты системы компактной панели. Панель «Геометрия». Панель «Размеры». Панель «Обозначения». Панель «Обозначения для строительства». Панель «Редактирование». Панель «Параметризация». Панель «Измерения (2D)». Панель «Выделение». Панель «Виды». Панель «Спецификация». Панель «Отчёты». Панель «Вставки и макроэлементы».

Практическая работа.

Практическое изучение основных элементов интерфейса программы «Компас». Практическое изучение основных типов документов программы «Компас». Практическое

задание №1 «Построение геометрической фигуры». Выполнение отображения документов. Выполнение управления окнами документов. Практическое задание №2 «Построение ломаной линии». Практическое задание №3 «Построение окружностей. Выполнение штриховки». Практическая работа с системами координат. Практическая работа с основными инструментами системы. Практическое задание №4 Постановка размеров: линейных, радиальных, диаметральных. Ввод текста». Выполнение предварительной настройки системы и управление чертежом.

Контроль знаний:

Графическая работа: «Выполнение чертежа по образцу и постановка размеров

1.3. Построение чертежа «Корпус» в 2D (12 часов).

Создание нового чертежа. Заполнение основной надписи вручную. Режимы создания объектов. Автоматический. Ручной. Параметры объектов. Числовые. Нечисловые (указание нужных точек в окне документа; ввод параметров в предварительном порядке; задание значений параметров в произвольном порядке). Редактирование характерных точек. Наклонные отрезки. Использование прикладных библиотек Проекционные связи. Выделение объектов рамой. Симметрия. Повтор команд. Расчёт массы детали.

Практическая работа.

Построение прямоугольника. Использование привязок. Построение осевой линии. Построение вспомогательных прямых. Непрерывный ввод объектов. Усечение геометрических объектов. Удаление вспомогательных линий. Построение проточки и отверстия. Построение боковых пазов. Построение рёбер жёсткости. Построение сквозного отверстия с фаской. Штриховка. Построение вида сверху (окружностей с осями, отрезков). Постановка размерных значений через «авторазмер». «Ручное» размещение размерных надписей. Построение сложного разреза. Ввод текста. Создание ссылки. Обозначение базы, допуска, шероховатостей. Автозаполнение основной надписи. Выбор материала через текстовые шаблоны. Проверка чертежа «Корпус». Вывод чертежа на печать.

1.4. Построение чертежа «Шаблон» в 2D (12 часа).

Создание нового вида. Черчение в масштабе. Ввод абсолютных координат. Построение касательного отрезка. Построение сопряжений. Усечение окружностей. Построение шпоночного паза. Расчёт массы. Определение положения центра масс. Окончательное оформление чертежа (постановка размеров, шероховатостей, технических требований, заполнение основной надписи). Выбор материалов и сортментов. Проверка чертежа. Решение задач для разминки (19-21).

Контроль знаний.

Графическая работа: «Выполнение чертежа детали «Шаблон» по технологической карте» (по образцу).

1.5. Построение чертежа «Ось» в 2D (12 часа).

Создание нового вида. Определение масштаба. Построение габаритных размеров. Построение фасок. Расчёт массы тела вращения. Выравнивание объектов. Усечение объектов. Выполнение симметричного копирования. Оформление местного разреза. Разрыв вида. Окончательное оформление чертежа (постановка размеров, шероховатостей, допусков, технических требований, заполнение основной надписи). Проверка чертежа. Решение задач для разминки (22-23).

Контроль знаний.

Графическая работа: «Выполнение чертежа детали «Ось» по технологической карте» (без образца).

1.6. Создание спецификации в 2D (на примере сборки «Блок направляющий») (12 часов).

Основные понятия конструкторской документации. Чертежи деталей «Втулка» и «Ролик» из основного каталога системы. Выделение объектов по типу. Создание макроэлементов. Копирование и вставка объектов. Заполнение основной надписи сборочной единицы «Ролик». Дополнительные настройки системы. Установка «Ролика» в «Блок направляющий» на виде сверху. Разрушение макроэлемента ролика. Удаление штриховки разреза. Использование приложений. Выполнение сдвига объекта. Установка «Ролика» в «Блок направляющий» на виде слева. Выполнение отрисовки объекта. Установка «Ролика»

в «Блок направляющий» на главном виде. Добавление стопорных шайб и винтов в сборочное изделие «Блок направляющий» из библиотеки «Стандартные изделия». остроение линий - выносок для стопорной шайбы и винта. Добавление болтовых соединений в сборочное изделие «Блок направляющий» из библиотеки «Стандартные изделия». Построение линии - выноски для болтового соединения. Создание объектов спецификации для шайб, винтов, болтовых соединений, «Маслѐнки» в раздел «Стандартные изделия». Создание объектов спецификации: «Планка», «Вилка», «Кронштейн», «Ось», сборочной единицы «Ролик». Создание раздела «Детали». Создание файла спецификации на сборочное изделие «Блок направляющий». Подключение сборочного чертежа «Блок направляющий» к спецификации. Управление резервными строками. Последовательная расстановка позиций. Создание раздела «Документация». Копирование объектов спецификации. Добавление «Руководство по эксплуатации». Синхронизация чертежей и документа спецификации. Редактирование объектов спецификации. Просмотр документов через команду «Окно». Проверка состава объектов в спецификации и деталей на чертежах.

Практическая работа.

Выбор чертежей деталей «Втулка» и «Ролик» из основного каталога системы. Выполнение копирования и вставки объектов «Втулки» и «Ролика» в сборочную единицу «Ролик». Выполнение постановки и выравнивания позиционных линий – выносок на сборочной единице. Выполнение постановки обозначения посадок. Заполнение основной надписи с использованием справочника «Кодов и наименований». Проверка чертежа сборочной единицы «Ролик». Создание объектов спецификации сборочной единицы «Ролик». Создание спецификации сборочной единицы «Ролик». Подключение сборочного чертежа «Ролик» в спецификацию. Выполнение передачи данных объектов сборочной единицы «Ролик» в файл спецификации. Создание раздела «Документация» в спецификации. Выполнить заполнение основной надписи спецификации. Проверить «Спецификацию». Выбор чертежа сборочного изделия «Блок направляющий» из основного каталога системы. Построение установки сборочной единицы «Ролик» в «Блок направляющий» на виде сверху, на виде слева. Построение установки сборочной единицы «Ролик» в «Блок направляющий» на главном виде. Построение установки стандартных стопорных шайб и винтов в места крепления «Планки» и «Вилки». Построение установки стандартных болтовых соединений в места крепления «Кронштейна» и «Вилки». Постановка стопорных шайб, винтов, болтовых соединений в объекты спецификации. Создание объектов спецификации: «Планка», «Вилка», «Кронштейн», «Ось», сборочной единицы «Ролик». Создание раздела «Детали»

Контроль знаний.

Графическая работа: «Создание документа спецификации сборочного изделия «Блок направляющий» (без технологической карты и без образца).

1.7.Создание чертежа детали из спецификации в 2D (на примере детали «Кронштейн») (12часа).

Создание рабочего чертежа детали «Кронштейн» из спецификации сборочного изделия «Блок направляющий». Создание чертежа детали «Кронштейн». Просмотр и редактирование подключенных документов. Окончательное оформление чертежа. Заполнение основной надписи.

Практическая работа.

Проверка параметрической связи детали «Кронштейн» на чертеже и его компонентом на спецификации. Создание документа и заготовки чертежа детали «Кронштейн». Выполнение окончательного оформления чертежа (размеров, шероховатостей, технических требований). Проверка рабочего чертежа детали «Кронштейн»

1.8.Общие сведения о трёхмерном моделировании (12часов).

Система государственных стандартов. Единая система конструкторской документации. «Справочник по машиностроительному черчению» (А.А. Чекмарѐв и В.К. Осипов). Элементы интерфейса. *Главное окно системы. Заголовок программного окна. Главное меню. Стандартная панель. Панель вид. Панель текущее состояние. Компактная панель.*

Расширенные панели команд. Панель свойств. Панель специального управления. Строка сообщений. Контекстная панель. Контекстное меню. Дерево модели. Принципы создания детали в 3D. Принципы моделирования конструируемых поверхностей. Принципы моделирования листовых деталей. Библиотека «Стандартные изделия». Библиотека «Материалы и сортаменты».

Практическая работа.

Повторение общих правил работы в компьютерном классе. Заполнение журнала-инструктажа по ПТБ. Практическое знакомство с элементами интерфейса в трёхмерном моделировании. Практическое знакомство с основными терминами моделей. *Грань. Ребро. Вершина. Эскизы. Контур. Операции. Поверхности.* .

1.9.Создание детали в 3D (на примере детали «Вилка») (12 часов).

Предварительная настройка системы. Создание файла детали. Выбор начальной ориентации модели. Определение свойств детали. Ввод обозначения, наименования, цвета детали. Выбор материала детали. Создание файла модели «Вилка». Редактирование эскизов и операций. Изменение отображения модели. Вращение модели мышью. Добавление материала к основанию. Создание правой проушины. Добавление бобышки. Добавление сквозного отверстия в бобышке. Создание зеркального массива. Добавление скруглений ребер. Создание конструктивной плоскости. Выдавливание до ближайшей поверхности. Использование характерных точек. Добавление глухого отверстия. Создание обозначения резьбы. Использование переменных и выражений. Создание массива по концентрической сетке. Создание канавки. Добавление фасок. Создание массива канавок. Скругление по касательным рёбрам. Расчёт МЦХ детали.

Практическая работа.

Выполнение предварительных операций для создания файла модели «Вилка». Построение основания детали. Выбор привязок. Построение проушин. Построение бобышек на проушинах. Построение сквозных отверстий в бобышках. Построение скруглений рёбер конструкции. Построение центральной бобышки. Построение глухого отверстия на центральной бобышке. Построение канавок на центральной бобышке. Построение фасок на конструкции. Построение скруглений по касательным рёбрам. Выполнение расчёта МЦХ конструкции «Вилка». Проверка детали «Вилка» в 3D.

1.10.Создание рабочего чертежа детали из 3D (на примере детали «Вилка») (12 часов).

Выбор главного вида. Вращение модели при помощи клавиатуры. Создание пользовательской ориентации. Создание и настройка чертежа. Настройка параметрического режима. Создание стандартных видов. Создание текущего вида. Перемещение видов. Создание разрезов. Создание местного разреза. Создание выносного элемента. Постановка осевых линий. Постановка обозначений центров. Окончательное оформление рабочего чертежа «Вилка» из 3D: постановка размеров, шероховатостей, допусков, технических требований, заполнение основной надписи. Проверка чертежа.

Практическая работа.

Выполнение настройки чертежа. Построение видов рабочего чертежа детали «Вилка» из 3D модели. Построение разреза на виде слева. Построение местного разреза на главном виде. Построение выносного элемента на разрезе вида.

Контроль знаний.

Графическая работа: «Окончательное оформление рабочего чертежа детали «Вилка»» (с исправлением ошибок на образце).

1.11.Создание сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий») (12 часов).

Планирование сборки. Создание комплекта конструкторских документов. Создание файла сборочной единицы «Ролик». Добавление стандартных деталей «Втулка» и «Ролик» из файлов основного каталога системы. Выбор материалов для «Втулки» и «Ролика» из библиотек «Материалы и сортаменты». Задание взаимного расположения компонентов системы. Сопряжение компонентов. Создание файла сборки изделия «Блок

направляющий». Добавление детали «Вилка» из файлов основного каталога системы. Добавление сборочной единицы «Ролик». Добавление детали «Ось». Добавление детали «Планка». Добавление стандартной детали «Маслѐнка» из файлов основного каталога системы. Методы и способы проектирования сборки. Метод добавления готовых компонентов системы. *Способ «Снизу вверх»*. Метод создания компонентов «на месте». *Способ «Снизу вверх»*. Смешанный метод. *Сочетание способов*. Редактирование компонента «на месте». Редактирование компонента «в окне». Построение отверстий с помощью библиотеки «Стандартные изделия». Копирование элементов по сетке. Окончательное оформление детали «Кронштейн». Выбор материала для изготовления детали «Кронштейн». Добавление крепѐжных изделий в сборку из библиотек «Стандартные изделия». Добавление стопорных шайб. Добавление винтов. Добавление стандартного набора элементов болтового соединения. Создание массива по образцу.

Практическая работа.

Построение сборочной единицы «Ролик» в 3D, состоящей из двух деталей «Втулка» и «Ролик». Проверка сборочной единицы «Ролик» в 3D. Построение сборки изделия «Блок направляющий» в 3D. Выполнение совпадения объектов «Вилка» и «Ролик». Добавление детали «Ось» в объект сборки. Добавление детали «Планка» в объект сборки. Добавление стандартной детали «Маслѐнка» в объект сборки. Создание детали «Кронштейн» «на месте» в сборке «Блок направляющий». Построение основания кронштейна без эскиза. Построение опорной площадки. Построение ребра жѐсткости. Выполнение редактирования готового кронштейна «на месте». Построение стандартного отверстия на основании кронштейна. Построение отверстий копированием по сетке. Построение скруглений на рѐбрах кронштейна. Выполнение расчѐта МЦХ «Кронштейна». Построение соединения «Планки» и «Вилки» стандартными винтами и шайбами. Построение соединения «Вилки» и «Кронштейна» стандартным болтовым соединением. Построение копий болтового соединения по массиву отверстий в месте соединения «Вилки» и «Кронштейна». Проверка сборочного изделия «Блок направляющий» в 3D

1.12. Создание чертежа сборочного изделия из 3D (на примере сборки «Блок направляющий») (12 часов).

Создание сборочного чертежа «Ролик». Создание видов. Построение разреза на главном виде. Управление видами чертежа. *Удаление вида. Погашение вида. Скрытие рамки погашенного вида. Отключение проекционной связи.* Окончательное оформление сборочного чертежа «Ролик». *Постановка осевых линий. Постановка позиционных линий - выносок. Постановка обозначений посадок. Постановка квалитетов и предельных отклонений.* Заполнение основной надписи чертежа. *Использование справочника «Кодов и наименований».* Заполнение графы «Масштаб» со ссылкой нужного вида. Создание сборочного чертежа изделия «Блок направляющий» из 3D. Создание видов в параметрическом режиме. Дерево чертежа. Построение местного разреза на главном виде. Исключение компонентов из местного разреза на главном виде. Построение местного разреза на виде сверху. Построение разреза кронштейна на виде сверху. Создание местного вида на виде сверху. Создание выносного элемента на виде слева. Окончательное оформление чертежа.

Практическая работа.

Построение видов сборочного чертежа «Ролик». Построение разреза на главном виде. Выполнение коррекции видов чертежа. Выполнение окончательного оформления чертежа. Заполнение основной надписи чертежа. Проверка сборочного чертежа «Ролик». Построение видов сборочного изделия «Блок направляющий» из 3D. Построение разрезов, местного вида, выносного элемента на видах чертежа. Выполнение окончательного оформления чертежа (осевых линий, центров, размеров, позиционных линий – выносок). Проверка сборочного чертежа «Блок направляющий».

Контроль знаний.

Контрольная работа: «Окончательное оформление рабочего чертежа «Блок направляющий»

1.13. Создание спецификаций сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок

направляющий») (10 часов).

Создание файлов спецификаций «Ролика» и «Блок направляющего». Создание объектов спецификаций «Ролика». Подключение сборочного чертежа «Ролик» в спецификацию. Подключение позиционных линий – выносков объектов спецификации «Ролик». Просмотр состава объектов спецификации «Ролик». Подключение рабочего чертежа «Ролик». Просмотр и редактирование подключенных документов. Создание раздела «Документация». Оформление основной надписи.

Практическая работа.

Выполнение создания файлов спецификаций «Ролика» и «Блок направляющего». Выполнение создания объектов спецификаций «Ролика». Подключение сборочного чертежа «Ролик» в спецификацию. Подключение позиционных линий – выносков объектов спецификации «Ролик». Подключение рабочего чертежа «Ролик». Выполнение создания раздела «Документация». Выполнение оформления основной надписи в спецификации «Ролик».

Контроль знаний.

Контрольная работа: «Создание документа спецификации «Блок направляющий».

1.14.Итоговое занятие. (2 часа). Итоговый мониторинг.

**Учебный план
Вводный модуль 72 часа в год**

	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля
	1.ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА	72	37	35	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	1	1	
1.2	Интерфейс «Компас» 2D	6	3	3	Устный опрос, тестирование
1.3	Построение чертежа «Корпус» в 2D	6	3	3	Практическая работа, педагогическое
1.4	Построение чертежа «Шаблон» в 2D	6	3	3	Практическая работа, педагогическое
1.5	Построение чертежа «Ось» в 2D	6	3	3	Практическая работа, педагогическое
1.6	Создание спецификации в 2D (на примере сборки «Блок направляющий»)	6	3	3	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.7	Создание чертежа детали из спецификации в 2D (на примере детали «Кронштейн»)	6	3	3	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.8	Общие сведения о трёхмерном моделировании	6	3	3	Практическая работа, педагогическое наблюдение

1.9	Создание детали в 3D (на примере детали «Вилка»)	6	3	3	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.10	Создание рабочего чертежа детали из 3D (на примере детали «Вилка»)	6	3	3	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.11	Создание сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий»)	6	3	3	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.12	Создание чертежа сборочного изделия из 3D (на примере сборки «Блок направляющий»)	6	3	3	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.13	Создание документа спецификаций сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий»)	2	1	1	Практическая работа, педагогическое наблюдение
1.14	Итоговое занятие	2	2		Итоговый мониторинг

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вводный модуль 72 часа в год

Раздел 1. Векторная графика.

1.1. Вводное занятие (2 часа).

Внутренний распорядок кабинета. Правила техники безопасности. Правила пожарной безопасности. Введение в «Компас». Основные понятия «Компас».

Практическая работа.

Заполнение журнала-инструктажа по правилам ТБ. Загрузка программы «Компас 3D Home V18» на рабочий стол.

Контроль знаний:

Тестирование по «Беннету» (начальное) для определения начального уровня технического мышления.

1.2. Интерфейс «Компас» 2D (6 часов).

Основные компоненты системы. Основные элементы интерфейса. Главное окно системы. Главное меню. Стандартная панель. Панель вид. Панель текущее состояние. Рабочая область. Компактная панель. Панель свойств. Панель специального управления. Строка сообщений. Контекстная панель. Контекстное меню. Основные типы документов. Графические документы. Чертежи. Фрагменты.

Практическая работа.

Практическое изучение основных элементов интерфейса программы «Компас». Практическое изучение основных типов документов программы «Компас». Практическое задание №1 «Построение геометрической фигуры». Выполнение отображения документов. Выполнение управления окнами документов. Практическое задание №2 «Построение ломаной линии». Практическое задание №3 «Построение окружностей. Выполнение штриховки». Практическая работа с системами координат. Практическая работа с

основными инструментами системы.

Контроль знаний:

Графическая работа: «Выполнение чертежа по образцу и постановка размеров

1.3. Построение чертежа «Корпус» в 2D (6 часов).

Создание нового чертежа. Заполнение основной надписи вручную. Режимы создания объектов. Автоматический. Ручной. Параметры объектов. Числовые. Нечисловые.

Редактирование характерных точек. Проекционные связи. Выделение объектов рамой.

Симметрия. Повтор команд. Расчёт массы детали.

Практическая работа.

Построение прямоугольника. Использование привязок. Построение осевой линии.

Построение вспомогательных прямых. Непрерывный ввод объектов. Усечение геометрических объектов. Удаление вспомогательных линий. Построение проточки и отверстия.

Построение боковых пазов. Построение рёбер жёсткости. Построение сквозного отверстия с фаской. Штриховка. Построение вида сверху (окружностей с осями, отрезков).

Постановка размерных значений через «авторазмер». «Ручное» размещение размерных надписей. Построение сложного разреза. Ввод текста. Создание ссылки. Обозначение базы, допуска, шероховатостей.

Автозаполнение основной надписи. Выбор материала через текстовые шаблоны. Проверка чертежа «Корпус». Вывод чертежа на печать.

1.4. Построение чертежа «Шаблон» в 2D (6 часов).

Создание нового вида. Черчение в масштабе. Ввод абсолютных координат. Построение касательного отрезка. Построение сопряжений. Окончательное оформление чертежа

Проверка чертежа.

Контроль знаний.

Графическая работа: «Выполнение чертежа детали «Шаблон» по технологической карте» (по образцу).

1.5. Построение чертежа «Ось» в 2D (6 часов).

Создание нового вида. Определение масштаба. Построение габаритных размеров.

Построение фасок. Расчёт массы тела вращения. Выравнивание объектов. Усечение объектов. Выполнение симметричного копирования. Оформление местного разреза. Разрыв вида. Окончательное оформление чертежа. Проверка чертежа.

Контроль знаний.

Графическая работа: «Выполнение чертежа детали «Ось» по технологической карте» (без образца).

1.6. Создание спецификации в 2D (на примере сборки «Блок направляющий») (6 часов).

Основные понятия конструкторской документации. Чертежи деталей «Втулка» и «Ролик» из основного каталога системы. Заполнение основной надписи сборочной единицы «Ролик».

Дополнительные настройки системы. Установка «Ролика» в «Блок направляющий» на виде сверху. Разрушение макроэлемента ролика. Удаление штриховки разреза. Использование приложений. Выполнение сдвига объекта. Установка «Ролика» в «Блок направляющий» на виде слева. Выполнение отрисовки объекта. Установка «Ролика» в «Блок направляющий» на главном виде.

Создание раздела «Детали». Создание файла спецификации на сборочное изделие «Блок направляющий». Подключение сборочного чертежа «Блок направляющий» к спецификации. Синхронизация чертежей и документа спецификации.

Создание раздела «Детали». Создание файла спецификации на сборочное изделие «Блок направляющий». Подключение сборочного чертежа «Блок направляющий» к спецификации. Синхронизация чертежей и документа спецификации.

Создание раздела «Детали». Создание файла спецификации на сборочное изделие «Блок направляющий». Подключение сборочного чертежа «Блок направляющий» к спецификации. Синхронизация чертежей и документа спецификации.

Создание раздела «Детали». Создание файла спецификации на сборочное изделие «Блок направляющий». Подключение сборочного чертежа «Блок направляющий» к спецификации. Синхронизация чертежей и документа спецификации.

Практическая работа.

Выбор чертежей деталей «Втулка» и «Ролик» из основного каталога системы. Выполнение копирования и вставки объектов «Втулки» и «Ролика» в сборочную единицу «Ролик».

Заполнение основной надписи с использованием справочника «Кодов и наименований». Проверка чертежа сборочной единицы «Ролик». Создание спецификации сборочной единицы «Ролик».

Подключение сборочного чертежа «Ролик» в спецификацию. Выполнение передачи данных объектов сборочной единицы «Ролик» в файл спецификации. Создание раздела «Документация» в спецификации. Создание объектов спецификации: «Планка», «Вилка», «Кронштейн», «Ось», сборочной единицы «Ролик».

Создание раздела «Детали»

Контроль знаний.

Графическая работа: «Создание документа спецификации сборочного изделия «Блок направляющий» (без технологической карты и без образца).

1.7.Создание чертежа детали из спецификации в 2D (на примере детали «Кронштейн») (6 часов).

Создание рабочего чертежа детали «Кронштейн» из спецификации сборочного изделия «Блок направляющий». Создание чертежа детали «Кронштейн». Просмотр и редактирование подключенных документов. Окончательное оформление чертежа. Заполнение основной надписи.

Практическая работа.

Проверка параметрической связи детали «Кронштейн» на чертеже и его компонентом на спецификации. Создание документа и заготовки чертежа детали «Кронштейн». Выполнение окончательного оформления чертежа (размеров, шероховатостей, технических требований). Проверка рабочего чертежа детали «Кронштейн»

1.8.Общие сведения о трёхмерном моделировании (6 часов).

Система государственных стандартов. Единая система конструкторской документации. «Справочник по машиностроительному черчению» (А.А. Чекмарёв и В.К. Осипов). Элементы интерфейса. Принципы создания детали в 3D. Принципы моделирования конструируемых поверхностей. Принципы моделирования листовых деталей.

Практическая работа.

Повторение общих правил работы в компьютерном классе. Заполнение журнала-инструктажа по ПТБ. Практическое знакомство с элементами интерфейса в трёхмерном моделировании. Практическое знакомство с основными терминами моделей. *Грань. Ребро. Вершина.* Эскизы. Контур. Операции. Поверхности. .

1.9.Создание детали в 3D (на примере детали «Вилка») (6 часов).

Предварительная настройка системы. Создание файла детали. Выбор начальной ориентации модели. Определение свойств детали. Ввод обозначения, наименования, цвета детали. Выбор материала детали. Создание файла модели «Вилка». Редактирование эскизов и операций. Вращение модели мышью. Добавление материала к основанию. Создание правой проушины. Добавление бобышки. Добавление сквозного отверстия в бобышке. Создание зеркального массива. Добавление скруглений ребер. Создание конструктивной плоскости. Выдавливание до ближайшей поверхности. Использование характерных точек.

Практическая работа.

Выполнение предварительных операций для создания файла модели «Вилка». Построение основания детали. Выбор привязок. Построение проушин. Построение бобышек на проушинах. Построение сквозных отверстий в бобышках. Построение скруглений ребер конструкции. Построение центральной бобышки. Построение глухого отверстия на центральной бобышке. Построение канавок на центральной бобышке. Построение фасок на конструкции. Построение скруглений по касательным ребрам. Проверка детали «Вилка» в 3D.

1.10.Создание рабочего чертежа детали из 3D (на примере детали «Вилка») (6 часов).

Выбор главного вида. Вращение модели при помощи клавиатуры. Создание пользовательской ориентации. Создание и настройка чертежа. Настройка параметрического режима. Создание стандартных видов. Создание текущего вида. Перемещение видов. Окончательное оформление рабочего чертежа «Вилка» из 3D: постановка размеров, шероховатостей, допусков, технических требований, заполнение основной надписи. Проверка чертежа.

Практическая работа.

Выполнение настройки чертежа. Построение видов рабочего чертежа детали «Вилка» из 3D модели.

Контроль знаний.

Графическая работа: «Окончательное оформление рабочего чертежа детали «Вилка»» (с исправлением ошибок на образце).

1.11. Создание сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий») (6 часов).

Планирование сборки. Создание комплекта конструкторских документов. Создание файла сборочной единицы «Ролик». Добавление стандартных деталей «Втулка» и «Ролик» из файлов основного каталога системы. Выбор материалов для «Втулки» и «Ролика» из библиотек «Материалы и сортаменты». Задание взаимного расположения компонентов системы. Сопряжение компонентов. Создание файла сборки изделия «Блок направляющий». Добавление детали «Вилка» из файлов основного каталога системы. Добавление сборочной единицы «Ролик». Добавление детали «Ось». Добавление детали «Планка». Добавление стандартной детали «Маслѐнка» из файлов основного каталога системы. Методы и способы проектирования сборки. Метод добавления готовых компонентов системы. *Способ «Снизу вверх»*. Метод создания компонентов «на месте». *Способ «Снизу вверх»*. Смешанный метод. *Сочетание способов*. Редактирование компонента «на месте». Редактирование компонента «в окне». Окончательное оформление детали «Кронштейн».

Практическая работа.

Построение сборочной единицы «Ролик» в 3D, состоящей из двух деталей «Втулка» и «Ролик». Проверка сборочной единицы «Ролик» в 3D. Построение сборки изделия «Блок направляющий» в 3D. Выполнение совпадения объектов «Вилка» и «Ролик». Добавление детали «Ось» в объект сборки. Добавление детали «Планка» в объект сборки. Добавление стандартной детали «Маслѐнка» в объект сборки. Создание детали «Кронштейн» «на месте» в сборке «Блок направляющий». Построение основания кронштейна без эскиза. Построение опорной площадки. Построение ребра жѐсткости. Выполнение редактирования готового кронштейна «на месте». Построение стандартного отверстия на основании кронштейна. Проверка сборочного изделия «Блок направляющий» в 3D

1.12. Создание чертежа сборочного изделия из 3D (на примере сборки «Блок направляющий») (6 часов).

Создание сборочного чертежа «Ролик». Создание видов. Построение разреза на главном виде. Управление видами чертежа. *Удаление вида. Погашение вида. Скрытие рамки погашенного вида. Отключение проекционной связи.* Окончательное оформление сборочного чертежа «Ролик». *Постановка осевых линий. Постановка позиционных линий - выносок. Постановка обозначений посадок. Постановка квалитетов и предельных отклонений.* Заполнение основной надписи чертежа. *Использование справочника «Кодов и наименований».* Заполнение графы «Масштаб» со ссылкой нужного вида. Создание сборочного чертежа изделия «Блок направляющий» из 3D. Создание видов в параметрическом режиме. Дерево чертежа. Построение местного разреза на главном виде. Исключение компонентов из местного разреза на главном виде. Построение местного разреза на виде сверху. Построение разреза кронштейна на виде сверху. Создание местного вида на виде сверху. Создание выносного элемента на виде слева. Окончательное оформление чертежа.

Практическая работа.

Построение видов сборочного чертежа «Ролик». Построение разреза на главном виде. Выполнение коррекции видов чертежа. Выполнение окончательного оформления чертежа. Заполнение основной надписи чертежа. Проверка сборочного чертежа «Ролик». Построение видов сборочного изделия «Блок направляющий» из 3D. Построение разрезов, местного вида, выносного элемента на видах чертежа. Выполнение окончательного оформления чертежа (осевых линий, центров, размеров, позиционных линий – выносок). Проверка сборочного чертежа «Блок направляющий».

Контроль знаний.

Контрольная работа: «Окончательное оформление рабочего чертежа «Блок направляющий»

1.13. Создание спецификаций сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий») (2 часа).

Создание файлов спецификаций «Ролика» и «Блок направляющего». Создание объектов

спецификаций «Ролика». Подключение сборочного чертежа «Ролик» в спецификацию. Подключение позиционных линий – выносок объектов спецификации «Ролик». Просмотр состава объектов спецификации «Ролик». Подключение рабочего чертежа «Ролик». Просмотр и редактирование подключенных документов.

Практическая работа.

Выполнение создания файлов спецификаций «Ролика» и «Блок направляющего». Выполнение создания объектов спецификаций «Ролика». Подключение рабочего чертежа «Ролик». Выполнение создания раздела «Документация». Выполнение оформления основной надписи в спецификации «Ролик».

Контроль знаний.

Контрольная работа: «Создание документа спецификации «Блок направляющий»

1.14. Итоговое занятие. (2 часа) Итоговый мониторинг.

2.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учащиеся, освоившие программу должны

Знать:

- правила работы с компьютером и правила техники безопасности;
- терминологию и основные понятия компьютерной графики;
- виды компьютерной графики;
- назначение и функции различных графических программ, программу «Компас»;
- основные инструменты и приемы, используемые в векторной компьютерной графике.

Уметь:

- выполнять базовые операции по созданию изображения;
- уметь выделять в сложных графических объектах простые;
- выполнять чертежи в 2D-модели и 3D-модели разной степени сложности;
- создавать и редактировать собственные изображения, используя инструменты графических программ;
- сохранять изображения в файлах различных графических форматов;
- самостоятельно приобретать отдельные знания, умения и навыки по применению компьютерной графики.

Обладать:

- основными практическими приемами создания чертежей в 2D-модели и 3D-модели разной степени сложности;
- опытом использования приобретенных знаний и умений в учебной деятельности и в повседневной жизни;
- знаниями в области компьютерной графики и 3D-моделирования, оформления.

Прогнозируемые результаты

Учебные действия	Учащиеся знают, понимают	Учащиеся умеют
Регулятивные	Требования правил по технике безопасности	<ol style="list-style-type: none">1. С помощью педагога планировать выполнение индивидуальных творческих работ2. С помощью педагога контролировать этапы изготовления электронного устройства, при необходимости вносить изменения в конструкцию и технологию3. Концентрировать внимание на определенном этапе работы4. Работать аккуратно и бережно, в соответствии с правилами ТБ

<p>Познавательные</p>	<p>Результатом занятий по направлению «Информационные технологии» будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных технических и программных средств, а также создание творческих проектов. Конкретный результат обучения – это реализация собственного проекта группы обучающихся. Проверка проводится как визуально – путем презентации проектов, так и путем изучения программ и устройства моделей, созданных учащимися. Навыки самообразования - периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Основной способ итоговой проверки – выполнение учебных практик и защита проекта. В зачет принимается участие в соревновании и итог проекта.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ основные понятия и термины компьютерной программы «КОМПАС-3D V18 Home»; ✓ знать работу интерфейса программы в системе «КОМПАС–График» (двухмерное моделирование); ✓ знать построение чертежа деталей в 2D («Корпус», «Шаблон», «Ось»); ✓ знать создание спецификации в 2D (на примере сборки «Блок направляющий»); ✓ знать создание чертежа детали из спецификации в 2D (на примере детали «Кронштейн»); ✓ знать требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем; ✓ знать работу интерфейса программы в системе «КОМПАС-3D» (трёхмерное моделирование); ✓ знать создание детали в 3D (на примере детали «Вилка»); ✓ знать создание рабочего чертежа детали из 3D (на примере детали «Вилка»); ✓ знать создание сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий»); ✓ знать создание спецификаций сборочного изделия в 3D (на примере сборки «Блок направляющий»); ✓ знать принципы решения задач на техническое творческое мышление; ✓ знать принципы выполнения тестов «Беннета».
<p>Личностные</p>	<p>Способы применения полученных знаний и умений на практике</p>	<p>Давать оценку эстетики и эргономики изготовленного устройства</p>
<p>Коммуникативные</p>	<p>Правила и приемы выполнения групповых творческих работ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работать в группе сверстников 2. Договариваться в ходе выполнения групповых заданий

3. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

3.1. Календарный учебный график (см рабочую программу).

3.2. Условия реализации программы

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя информационные плакаты, схемы технической тематики.

Необходимая материально-техническая база:

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм.
Базовый комплект учебного оборудования			
	Компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), ПО «Компас» Wi-Fi-сети с доступом в Интернет.	14	компл
	Презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку).	1	/-/
	Флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей.	1	/-/

3.3. Формы аттестации (контроля)

На протяжении всего учебного процесса предлагается проводить следующие виды контроля знаний и аттестации учащихся:

Тестирование;

Конкурс творческих проектов с использованием мультимедиа технологий;

Участие в городских и областных и международных конкурсах по информатике;

Презентация проекта: учащийся демонстрирует свой проект всему классу и педагогу на занятии, отвечает на вопросы учеников и педагога; педагог акцентирует внимание на сильных сторонах проекта, оценивает техническую сторону исполнения, затем анализирует недочеты, указывает на причины их возникновения; высказывает рекомендации по доработке проекта.

3.4. Оценочные материалы

Методы диагностики			
Субъективные		Объективные	
Практическая работа	Контрольные работы - изготовление чертежей и моделей будущих изделий	Тестирование	Промежуточные и итоговые этапы аттестации
Портфолио	Результаты участия в конференциях, конкурсах, соревнованиях (дипломы, грамоты, свидетельства призы...)	Беседа	Оценка качества усвоения материала

Письменный или устный опрос	Контроль уровня усвоения теоретического материала.	Поэтапный анализ уровня усвоения образовательной программы	Сбор информации об уровне знаний, умений и навыков учащихся приобретаемых в процессе прохождения образовательной программы
		Анкетирование	Сбор материалов характеризующих личностные качества учащихся

3.5. Методическое обеспечение

На занятиях применяются различные методы обучения, которые обеспечивают получение учащимися необходимых знаний, умений и навыков, активизируют их мышление, развивают и поддерживают интерес к радиоэлектронике.

Руководитель излагает теоретический материал, используя словесные методы: рассказ, объяснение или беседу. Их желательно сочетать с демонстрацией учебно-наглядных пособий.

Чтобы выработать у учащихся в объединении практические умения и навыки, руководитель предлагает им вначале изготовить несложные электрические схемы. Затем, усложняя задание, он приучает учащихся к самостоятельности, вводя элементы творчества.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта занимающихся в объединении учащихся. Так на первом году занятий используется метод инструктирования.

Основной метод проведения занятий в объединении - практические работы как важнейшее средство связи теории и практики в обучении. Их цель – закрепить и углубить полученные теоретические знания учащимися, сформировать соответствующие навыки и умения.

Опыт показывает, что учащиеся успешнее справляются с практической работой, если их ознакомить с порядком ее выполнения.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учеб. для общеобразовательных учреждений. - М.: Астрель, 2013.
2. Ботвинников А.Д., Виноградов В.И., Вышнепольский И.С. Методическое пособие к учебнику 3. Ботвинникова А.Д., Виноградова В.И., Вышнепольского И.С. «Черчение. 7-8 классы» АСТ Астрель. Москва 2006 .
3. 4. Василенко Е.А., Жукова Е.Т. Карточки-задания по черчению для 7 класса. -М.: Просвещение,
4. 5. Владимиров Я.В., Ройтман И.А. Черчение: Учеб. Пособие. - М.: Владос, 1999
5. 6. Владимиров Я.В., Гудилина СИ., Катханова Ю.Ф. тетрадь с печатной основой по черчению: 7 кл.: Учеб. Материалы для самостоятельной работы учащихся. -М.: Школа-Пресс, 1996.
6. 7. Воротников И.А. Занимательное черчение. - М.: Просвещение, 1990.
7. 8. Карточки-задания по черчению для 8 класса / Е.А. Василенко, Е.Т. Жукова, Ю.Ф. Катханова, А.Л. Терещенко. - М.: Просвещение, 1990.

8. 9.Карточки-задания по черчению: 8 кл. / Под ред. В.В.Степаковой. - М.: Просвещение, 2000.
9. 10.Осокина Н.П. Рабочая тетрадь по черчению. - Мурманское издательско-полиграфическое предприятие «Север», 2000.
10. 11.Ю.Преображенская Н.Г., Кучукова Т.В., Беляева И.А. Рабочая тетрадь по черчению. - М.: Вентана-граф, 2007.
11. 11.Словарь-справочник по черчению / В.Н. Виноградов, Е.А. Василенко, А.А.
12. Альхименок и др. - М.: Просвещение, 1999.

Для учащихся

13. 1.Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. М.: ООО «Издательство Астерель», 2001.
14. 2.Воротников И.А. Занимательное черчение. Книга для учащихся средней школы. – М.: Просвещение. 1990.
15. 3.Селиверстов М.М., Айдинов А.И., Колосов А.Б. Черчение. Пробный учебник для учащихся 7-8 классов. - М.: Просвещение, 1991.
16. 4.Гордиенко Н.А. Черчение: Учебник для 9 классов общеобразовательных учреждений. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2001.
17. 5.Гервер В.А. Творческие задачи по черчению. – М.: Просвещение,1991.
18. 6.Словарь-справочник по черчению: Книга для учащихся. В. Н. Виноградов, Е. А. Василенко и др. – М.: Просвещение,1993.
19. 7.Карточки-задания по черчению для 8 классов. Е. А. Василенко, Е. Т. Жукова, Ю. Ф. Катханова, А. Л. Терещенко. – М.: Просвещение,1990.

Для родителей

20. Макарова М.Н. Таблицы по черчению, 8 класс: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1987
- 1.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 149573922187837288311503629658482451098261240740

Владелец Кононова Алла Юрьевна

Действителен с 20.10.2025 по 20.10.2026