

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
ХАБАРОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ  
ХАБАРОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

**Рассмотрена**  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 6 от 14.10.2019 г.



**Утверждаю**  
И.о. директора МБОУ ДОД СЮТ  
А.В. Бабин  
приказ № 32 от 14.10.19

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Основы компьютерной графики и 3D моделирования»**

Направленность: техническая  
Срок реализации программы – 1 год  
Возраст детей 12 -15 лет.

Составитель:  
Галимова Кристина Дмитриевна,  
педагог дополнительного образования

с. Некрасовка  
2019 год

## Информационная карта

Название творческого объединения	«Компьютерная графика»
Название программы	«Основы компьютерной графики и 3D моделирования»
Автор, должность, категория	Галимова К.Д., ПДО
Направленность программы с указанием вида деятельности	техническая информационные технологии
Тип программы по степени авторского вклада	модифицированная
Тип программы по уровню освоения содержания образования	базовый
Тип программы по сроку реализации	краткосрочная

### Пояснительная записка

Настоящая программа разработана с учетом:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы общеобразовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 196 от 09 ноября 2018 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма от 18 ноября 2015 года № 09-3242 Министерства образования и науки Российской Федерации «По проектированию дополнительных общеразвивающих программам (включая разноуровневые программы)»
- Положения «О разработке и утверждении дополнительных общеобразовательных программ» МБОУ ДОД СЮТ, утвержденное приказом от 01 сентября 2018 г.
- Устава МБОУ ДОД СЮТ

### Новизна программы

В программу включены темы, которым не уделяется должного внимания в школе, но они необходимы для детей при получении общего образования. При изучении тем существенное внимание уделяется

получению новых и закреплению имеющихся знаний в области информационных технологий, оценка деятельности осуществляется не только педагогом, но и постоянной взаимооценкой и самооценкой обучающихся.

### **Актуальность**

Программа направлена на получение учащимися знаний в области конструирования и технологий и нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном (инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер и т.д.).

Программа рассчитана на освоение обучающимися таких объектов 3D – моделирования, как компьютерные 3D-редакторы, 3D – принтер.

### **Педагогическая целесообразность**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы компьютерной графики и 3D моделирования» создает условия для проявления учащимися творчества, инициативы, формирования навыков самоорганизации, самообслуживания, коммуникации, получения новых и закреплению имеющихся знаний в области информационных технологий, с использованием современных технологий обучения и является педагогически целесообразной.

### **Цель программы**

Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области компьютерной графики и создания пространственных моделей.

### **Задачи программы**

#### ***Личностные:***

- Расширять кругозор учащихся по информатики.
- Воспитывать интерес к инженерно-техническому творчеству.

#### ***Метапредметные:***

- Ознакомить с миром информационных технологий.
- Формировать умения, приемы и навыки по организации проектной деятельности.
- Развивать навыки общения и коммуникации.
- Формировать информационную культуру и ответственность.
- Научить создавать 3D проект и защитить его на конкурсе.

#### ***Предметные:***

- Развивать навыки работы в области IT-технологии.
- Научиться пользоваться программой «3D MAX»
- Расширить у учащихся знания в области компьютерная графика и 3D моделирование.
- Формировать умения, приемы и навыки по организации проектной деятельности.
- Познакомить с технологией 3D-печати;

## Особенности реализации дополнительной образовательной программы

Программа предполагает комплексное изучение основ IT-технологий.

Программа включает: - изучение компьютерной графики 2D создание в программном обеспечении Paint, CorelDraw своих творческих работ.

- изучение 3D моделирования в программном обеспечении 3D MAX;
- изучение применения 3d принтера в воплощении проекта;
- разработка и подготовка собственного проекта к печати;

Программа адресована для учащихся 10-16 лет. Общая трудоёмкость программы «Основы компьютерной графики и 3d моделирования» по учебному плану – 216 часов, программа Рабочая программа предусматривает обучение в объеме 4 часов в неделю.

### Режим занятий, периодичность и продолжительность

Продолжительность занятия (час)	Количество занятий в неделю (час)	Всего часов за неделю (час)	Всего часов за год (час)
3	2	6	216

**Форма обучения:** очная

### Формы учебной работы с детьми

- групповые и коллективные
- вводное, практическое, комбинированное
- освоение нового материала, повторение пройденного
- практические, теоретические и комбинированные занятия;
- презентации и защита проектов.

### Учебный план

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1,5	1,5	3	Устные опросы
2	Знакомство с информатикой. Графический редактор Paint.	11,5	21,5	33	Устные опросы, практические задания.
3	Создание компьютерных презентаций.	4,5	7,5	12	Устные опросы. Презентации.

4	Векторная графика	19,5	19,5	39	Устные опросы. Практические задания.
5	Трёхмерная графика	34,5	67,5	102	Устные опросы. Практические задания. Самостоятельные работы
6	Создание моделей для печати, закрепление пройденного материала	9,0	15,0	24	Устный опрос. Выставка.
7	Итоговое занятие.	0,0	3,0	3	Устный опрос. Выставка.
	<b>Итого</b>	<b>80,5</b>	<b>135,5</b>	<b>216,0</b>	

## Содержание программы

### **1. Вводное занятие (3 ч.)**

*Теория:* Вводный урок. Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики. Компьютер и его основные устройства.

*Практика:* Работа с мышью и клавиатурой.

### **2. Графический редактор Paint. (33 ч.)**

*Теория:* Программа Paint: назначение и возможности. Меню «Палитра». Инструмент «надпись», «лупа», горизонтальное меню. Буфер обмена. Фигура «кривая линия». Компьютерное конструирование. Модель и ее виды. Редактирование и сохранение рисунка.

*Практика:* Работа с инструментами «заливка», «кисть» и «фигурами». Создание рисунка «рябина». Создание композиции «Осенний лес», «Листопад». Использование редактора Paint для создания графического объема. Создание симметричных изображений. Создание рисунка «лист клена». Работа с инструментом «лупа». Создание рисунка «ёжик в лесу». Создание открытки с поздравлением.

### **3. Создание компьютерных презентаций (12 ч.)**

*Теория:* Понятие компьютерной презентации. Назначение и функциональные возможности программы Microsoft Power Point. Знакомство с интерфейсом программы.

*Практика:* Создание простых презентаций. Вставка текста, таблиц, графики. Добавление анимационных эффектов.

### **4. Векторная графика (39 ч.)**

*Теория:* Векторная графика. Редактор CorelDraw. Интерфейс программы. Шаблоны, линии, текст, объекты, заливки. Совокупности объектов. Огибающие и деформации. Перспектива, тени, экструзия, клоны, символы, пошаговые переходы и ореолы. Линзы. Точечные изображения и коллажи. Прозрачность и фигурная обрезка.

*Практика:* Составление изображений. Обводка контуров. Отображение рисунка на экране. Работа с огибающими и деформациями, перспективой, тенью, экструзией. Создание клонов. Работа с символами, пошаговыми переходами и ореолами. Размещение текста на траектории. Создание самостоятельно 2D проекта.

#### **5. Трехмерная графика (102 ч.)**

*Теория:* Введение в трехмерную графику. Интерфейс программы 3D Max. Материалы и текстуры. Освещение сцены. Рабочее окно программы. Основные операции со стандартными примитивами. Дополнительные примитивы. Логические операции. Стандартные инструменты. Редактор сплайнов. Составные объекты – соединительные формы, ландшафт и разброс. Низкополигональное моделирование. Объемные деформации.

*Практика:* Создание и объектов и работа с ними в 3D Max. Моделирование.

Работа с материалами, текстурой и освещением. Выполнение операций со стандартными примитивами. Работа с массивами. (Сервировка стола. Моделирование бокала, торшера, корпусной мебели). Построение простейшей модели ванной комнаты. Наполнение ванной комнаты. Добавление элементов в сцену. Использование стены, двери, окна, лестницы, растения и др. Работа со сплайнами: выдавливание, модифицированная поверхность, лофтинг, деформации лофтинга. Работа с сетями. Редактирование сетей. Низкополигональное моделирование. Работа с библиотекой материалов. (Моделирование штор, текстурировка сцен. Прозрачные материалы, зеркала, плитка, металл). Создание новых материалов. Работа с картами.

#### **6. Создание моделей для печати (24 ч.)**

*Теория:* Проектирование 3д моделей. Движущиеся механизмы и трехмерная анимация. Основы печати на 3д принтере.

*Практика:* Создание эскиза будущего проекта. Проектирование 3д модели в программе. Создание движущегося механизма и трехмерной анимации. Печать на 3д принтере и сборка модели.

#### **7. Итоговое занятие (3 ч.)**

*Практика:* Защита проекта. Подведение итогов, проведение выставки.

### **Прогнозируемые результаты**

#### ***Личностные:***

- Расширится кругозор учащихся в информатике.
- Интерес к инженерно-техническому творчеству.

#### ***Метапредметные:***

- Ознакомятся с миром информационных технологий.

- Сформируются умения, приемы и навыки по организации проектной деятельности.
- Улучшатся навыки общения и коммуникации.
- Повысится информационная культура и ответственность.
- Научатся создавать 3D проект и защитить его на конкурсе.

***Предметные:***

- Появятся навыки работы в области IT-технологии.
- Научатся пользоваться программой «3D MAX»
- Расширятся знания в области компьютерной графики и 3D моделирования.
- Сформируются умения, приемы и навыки по организации проектной деятельности.
- Ознакомятся с технологией 3D-печати.

В результате освоения данной образовательной программы ожидается, что учащийся сможет выполнить полностью цикл создания комплексной трёхмерной модели на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей.

## **Комплекс организационно-педагогических условий**

### ***Условия реализации программы***

Помещение для проведения занятий должно быть светлым, соответствовать санитарно – гигиеническим требованиям. До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание помещения. В процессе обучения учащиеся и педагог должны строго соблюдать правила техники безопасности труда.

### ***Материально-техническое обеспечение:***

Для проведения учебных занятий требуется:

- учебный кабинет;
- письменные столы -6 шт.;
- Стулья -10 шт.;
- Компьютеры – 10 шт.;
- телевизор – 1 шт.
- 3D – принтер – 1 шт.
- Расходные материалы для 3D – принтера.

### **Формы аттестации**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, проекты и т.п.), а также их

внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные, в том числе и рейтинги.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности обучающихся, которые определены в рабочей программе педагога и в индивидуальных образовательных программах обучающихся.

Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — 3d модели.

Проверка достигаемых учениками **образовательных результатов** производится в следующих формах:

1. текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий;
2. взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
3. публичная защита выполненных обучающимися проектов (индивидуальных и групповых);
4. текущая диагностика и оценка педагогом деятельности обучающихся;
5. итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;
6. итоговая оценка индивидуальной деятельности обучающегося педагогом, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по количеству творческих элементов в модели;
- по степени его оригинальности;
- по художественной эстетике модели;
- по практической пользе модели и удобству его использования.

**Текущий контроль усвоения материала** планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные

способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Уровень развития у учащихся **личностных качеств** определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции обучающихся, педагог оценивает уровень развития личностных качеств воспитанников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, организаторские, рефлексивные.

**Итоговый контроль** проводится в конце всего курса. Он может иметь форму зачета олимпиады или защиты творческих работ. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям курса. Формой итоговой оценки каждого ученика выступает образовательная характеристика, в которой указывается уровень освоения им каждой из целей курса и каждого из направлений индивидуальной программы ученика по курсу.

В целях развития умений и навыков **рефлексивной деятельности** особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

## Оценочные материалы

### Критерии оценки проектно-исследовательской работы:

**Отметка «5»:** работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы.

**Отметка «4»:** работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию учителя, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки.

**Отметка «3»:** работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка, или работа сдана позднее установленных календарно-тематическим планированием сроков более чем на одну неделю.

**Отметка «2»:** допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя, работа не сдана в течение двух недель после установленных календарно-тематическим планированием сроков.

### Требования к оформлению проекта

1. Работа должна быть рассчитана на взыскательное читательское восприятие (т.е. написана хорошим, ясным языком).
2. Должны быть соблюдены **единые требования** к оформлению работ:
  - работа представляется в печатном и электронном виде.
  - справочно-вспомогательный аппарат (примечания, сноски) должен быть выполнен в соответствии с принятым стандартом (ФИО автора, название источника, издательство, год).
  - проект выполняется с соблюдением правил элементарного дизайна (разбивка на абзацы, заголовки, подзаголовки, курсив, поля, унификация шрифтов, единый стиль.)
1. Каждый проект должен содержать **следующие части**:
  - титульный лист (название, дата, авторы и пр.)
  - оглавление;
  - основные проектные идеи, обоснование их выбора;
  - технологическую часть: эскизы, планы, схемы, расчеты;
  - визуальный ряд к проекту: макеты, фотографии, рисунки, компьютерный дизайн (например, макет с возможностью перемещением объектов) и др.;
  - заключение;
  - библиографические сведения (список использованной литературы).

### **Критерии оценивания степени сформированности умений и навыков проектной и исследовательской деятельности обучающихся**

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом;
- степень включенности в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- практическое использование УУД;
- количество новой информации, использованной для выполнения проекта;
- степень осмысления использованной информации;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта или исследования;
- уровень организации и проведения презентации;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- значение полученных результатов.

### **Критерии оценки выполненного проекта:**

#### **1. Осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта или исследования**

##### **1.1. Проблема**

Понимает проблему	1 балл
Объясняет выбор проблемы	2 балла
Назвал противоречие на основе анализа ситуации	3 балла
Назвал причины существования проблемы	4 балла
Сформулировал проблему, проанализировал ее причины	5 баллов

### **1.2. Целеполагание**

Формулирует и понимает цель	1 балл
Задачи соответствуют цели	2 балла
Предложил способ убедиться в достижении цели	3 балла
Предложил способы решения проблемы	4 балла
Предложил стратегию	5 баллов

### **1.3. Планирование**

Рассказал о работе над проектом	1 балл
Определил последовательность действий	2 балла
Предложил шаги и указал некоторые ресурсы	3 балла
Обосновал ресурсы	4 балла
Спланировал текущий контроль	5 баллов

### **1.4. Оценка результата**

Сравнил конечный продукт с ожидаемым	1 балл
Сделал вывод о соответствии продукта замыслу	2 балла
Предложил критерии для оценки продукта	3 балла
Оценил продукт в соответствии с критериями	4 балла
Предложил систему критериев	5 баллов

### **1.5. Значение полученных результатов**

Описал ожидаемый продукт	1 балл
Рассказал, как будет использовать продукт	2 балла
Обосновал потребителей и области использования продукта	3 балла
Дал рекомендации по использованию продукта	4 балла

Спланировал продвижение или указал границы применения продукта	5 баллов
--	----------

**Количество баллов** \_\_\_\_ (максимальное кол-во – 25)

## **2. Работа с информацией**

(количество новой информации, использованной для выполнения проекта,  
степень осмысления использованной информации)

### **2.1. Поиск информации**

Задаёт вопросы по ходу работы	1 балл
Называет пробелы в информации по вопросу	2 балла
Назвал виды источников, необходимые для работы	3 балла
Выделил вопросы для сравнения информации из нескольких источников	4 балла
Выделил вопросы для сравнения информации из нескольких источников	5 баллов

### **2.2. Обработка информации**

Воспроизвел аргументы и вывод	1 балл
Привел пример, подтверждающий вывод	2 балла
Сделал вывод и привел аргументы	3 балла
Сделал вывод на основе критического анализа	4 балла
Подтвердил вывод собственной аргументацией или данными	5 баллов

**Количество баллов** \_\_\_\_ (максимальное кол-во – 10)

## **3. Оформление работы**

Не соблюдает нормы	1 балл
Неточное соблюдение норм	2 балла
Соблюдает нормы, заданные образцом	3 балла
Использует вспомогательную графику	4 балла
Изложил тему со сложной структурой, использовал вспомогательные средства	5 баллов

**Количество баллов** \_\_\_\_ (максимальное кол-во – 5)

#### **4. Коммуникация**

##### **4.1. Устная коммуникация**

Речь не соответствует норме	1 балл
Речь соответствует норме, обращается к тексту	2 балла
Подготовил план, соблюдает нормы речи и регламент	3 балла
Использовал предложенные невербальные средства или наглядные материалы	4 балла
Самостоятельно использовал невербальные средства или наглядные материалы	5 баллов

##### **4.2. Продуктивная коммуникация**

Односложные ответы	1 балл
Развернутый ответ	2 балла
Привел дополнительную информацию	3 балла
Привел объяснения или дополнительную информацию	4 балла
Апеллировал к данным, авторитету или опыту, привел дополнительные аргументы	5 баллов

##### **4.3. Владение рефлексией**

Высказал впечатление от работы	1 балл
Назвал сильные стороны работы	2 балла
Назвал слабые стороны работы	3 балла
Указал причины успехов и неудач	4 балла
Предложил способ избежать неудачи	5 баллов

**Количество баллов** \_\_\_\_ (максимальное кол-во – 15)

#### **5. Степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом**

Самостоятельно не справился с работой, последовательность нарушена, допущены большие отклонения, работа имеет незавершённый вид	1 балл
---	--------

Самостоятельно не справился с работой, последовательность частично нарушена, допущены отклонения	2 балла
Работа не выполнена в заданное время, самостоятельно, с нарушением последовательности	3 балла
Работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением последовательности, допущены небольшие отклонения	4 балла
Работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески	5 баллов

**Количество баллов** \_\_ (максимальное кол-во – 5)

### **6. Дизайн, оригинальность представления результатов**

**Количество баллов** \_\_ (максимальное кол-во – 5)

Таким образом, максимальное количество баллов составляет 65 баллов. Перевод сумм баллов за работу в традиционные оценочные нормы предлагаем осуществлять по следующей схеме:

- Оценка «5» (отлично) выставляется за сумму баллов от 85% и выше
- Оценка «4» (хорошо) соответствует сумме баллов от 71% до 84%
- Оценка «3» соответственно от 50% до 70%

Работа, содержащая информацию менее 50%, оценивается как неудовлетворительная.

### **Методические материалы**

#### **Технологии и методики, используемые в ходе изучения курса**

Основным дидактическим средством обучения технологии 3D моделирования является учебно-практическая деятельность обучающихся.

Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение;
- практические методы обучения;
- проектные технологии;
- технология применения средств ИКТ в предметном обучении;
- технология организации самостоятельной работы;
- элементы технологии компьютерного урока.

#### **Формы учебной деятельности:**

- Лекция;

- Практическая работа;
- Творческий проект;

Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема программы начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью учитель проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов.

Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Обучающиеся изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза модели и т.п.

Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию обучающимися определенного образовательного продукта, например, эскиза. Такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях обучающихся — и формируют их научное мировоззрение.

Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы по созданию сайта. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

**Виды учебной деятельности:** образовательная, творческая, исследовательская.

Методы обучения. Основная методическая установка программы — обучение навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по созданию трехмерного объекта.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний, изложенных в учебном пособии для школьников. Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Кроме индивидуальной, применяется и групповая работа. В задачи педагога дополнительного образования входит создание условий для реализации ведущей подростковой деятельности — авторского действия, выраженного в проектных формах работы. На определенных этапах обучения учащиеся объединяются в группы, т.е. используется проектный метод обучения. Выполнение проектов завершается публичной защитой результатов и рефлексией.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования **информационной и коммуникативной компетентностей** обучающихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (для чего необходимо уметь создавать трехмерные объекты);
- личностная значимость компетенции (зачем обучающемуся необходимо быть компетентным в области 3d моделирования);
- перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (3d моделирование, 3d принтер, 3d сканер, компьютер, компьютерная программа и др.);
- знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам;
- способы деятельности по отношению к данным объектам;
- минимально необходимый опыт деятельности обучающегося в сфере данной компетенции;
- индикаторы — учебные и контрольно-оценочные задания по определению уровня компетентности ученика.

**Содержание практических занятий** ориентировано на закрепление теоретического материала, формирование навыков работы в 3D пространстве.

### **Программа проектно-исследовательской деятельности обучающихся**

**Цель** проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся

- самостоятельно приобретают недостающие знания из разных источников;
- пользуются приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач;
- приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах;
- развивают исследовательские умения (выявление проблемы, сбор информации, наблюдения, проведение экспериментов, анализ, построение гипотез, обобщение);
- развивают системное мышление.

## Список литературы

1. Анрах, Дж. Т. Удивительные фигуры: оптические иллюзии, поражающие воображение / Пер. с англ. Курносенко. Т. С. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2002 — 125 с.
1. Аскон. КОМПАС-3D V15. Руководство пользователя. Электронный ресурс. Режим доступа: [<http://www.twirpx.com/file/1512443/>].
2. Баранова, И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика / Баранова И. В. – М.: ДМКПресс, 2009 - 272 с.
3. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум./ Большаков В.П. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004 592 с.
4. Большаков, В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС -3D. Практикум / Большаков В. П. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010 — 496 с.
5. Большаков, В.П. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo Учебный курс / Большаков В. П. – Питер 2014 - 304с.
6. Будь инженером . Электронный ресурс. Режим доступа: [<http://edu.ascon.ru/main/library/video/>].
7. Верстак, А.В. 3ds Max 8. Секреты мастерства (+ CD-ROM) / Верстак А.В. – СПб: Питер - Москва, 2008 - 672 с.
8. Гервер, В.А. Творческие задачи по черчению / Гервер В.А. ПМ.: Просвещение, 1991 - 128с.
9. Ефремов, Г.В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем / Г.В. Ефремов, С.Ю. Ньюкалова. М.: Тонкие наукоемкие технологии (ТНТ), 2014, 256с.
10. Маров, М.Н. Энциклопедия 3ds max 6 / Маров М. Н СПб: Питер – Москва, 2006 - 525с.
11. Миловская, О.С. Самоучитель 3Ds Max 2008 / Миловская О.С. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008 - 36с.
12. Ух анева, В.А. «Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС-3D LT» / Уханева В.А. – Гатчина, 2010. - Электронный ресурс. Режимдоступа:
13. [<https://edu.ascon.ru/main/library/methods/?cat=38>].
14. Харьковский, А. В. - 3ds Max 2013. Лучший самоучитель -М.: ООО «Издательство Астрель», 2013. - 481с.