


Муниципальное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Елшанка  
Воскресенского района Саратовской области»

Рекомендовано к использованию Педагогическим советом протокол №1 от 29 августа 2022 г.	Утверждаю Директор МОУ «СОШ с. Елшанка»  /Ереклинцева О. Г. Приказ № <u>177</u> от « <u>31</u> » <u>августа</u> 2022 г.
--	---

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности «3D моделирование»  
Возраст учащихся: 11-14 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель: педагог  
дополнительного образования  
Тюкалина Светлана Борисовна

с. Елшанка

2022

## РАЗДЕЛ №1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ»

### Пояснительная записка

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Данная программа реализуется в технической направленности

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного понимания.

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.

Объединение «3D - моделирование» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера.

**Актуальность программы.** Актуальность заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Данная программа знакомит с компьютерным моделированием и объемным моделированием 3D ручки.

**Направленность программы.** Программа технической направленности ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, конструкторской деятельности с целью

последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности. Обучение по программе технической направленности способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать. Занятия в объединениях данной направленности также дают возможность углубленного изучения таких предметов как математика и информатика.

**Новизна.** Отличительной особенностью данной программы является ее практикоориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей в программе SketchUp и Tinkercad, готовых к печати на 3D принтере, а также работа с 3D-ручкой.

**Отличительные особенности программы:** Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования. Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции. Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Адресат программы.** Возраст воспитанников в группах от 11 до 14 лет, т.к. возрастные и психофизические особенности обучающихся соответствует данной программе.

**Объем, срок и уровень освоения программы** Объем программы - 35 часов (2 часа 1 занятие). Срок реализации программы 1 год. Программа предполагает стартовый уровень освоения.

**Формы обучения.** В данной программе используется фронтальная, групповая, индивидуально-групповая очная форма обучения. Виды занятий: беседа, лекция, практическое занятие.

**Особенности организации образовательного процесса.** В течение всего периода обучения каждый участник объединения получает ряд знаний и практических навыков, которые возможно использовать в дальнейшей жизни. Самое основное требование к занятиям – это дифференцированный подход к обучению обучающихся с учетом их творческих и умственных

способностей, навыков, темперамента и особенностей характера. Учебный процесс строится на принципах: - доступности – от простого к сложному; - наглядности – показ готовых изделий или иллюстраций книг и журналов; - основывается на знаниях и умениях, полученных в более ранние сроки обучения.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий** Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 учебных часа.

### **Особенности программы и педагогическая целесообразность**

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознания и понимания.

### **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** Раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей программы трёхмерного моделирования и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов.

### **Задачи программы:**

- Сформировать у обучающихся систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;

- Дать обучающимся знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений с помощью программы SketchUp, Tinkercad;
- Сформировать логические связи с другими предметами (геометрией, черчением, информатикой), входящими в курс среднего образования;
- Научить создавать простейшие композиции, художественные поделки, объемные модели с помощью 3-D ручки;
- Сформировать и развить у детей навыки технического творчества с 3-D ручкой.
- Развить у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, и эффективного использования компьютерных систем;
- Развить внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся.
- Сформировать устойчивый интерес обучающихся к техническому творчеству;
- Воспитать настойчивость и стремление к достижению поставленной цели.

### **Принципы обучения**

При проведении занятий по программе «3D - моделирование» учитываются следующие принципы, как:

- целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практико-ориентированной сфер деятельности личности;
- доступность, систематичность процесса совместного освоения содержания, форм и методов творческой деятельности;
- осуществление поэтапного дифференцированного и индивидуализированного перехода от репродуктивной к проектной и творческой деятельности;
- наглядность с использованием пособий, интернет ресурсов, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным;
- последовательность усвоения материала от «простого к сложному», в соответствии с возрастными особенностями обучающихся;
- принципы компьютерной анимации и анимационных возможностях компьютерных прикладных систем.

### **Формирование компетенции осуществлять универсальные действия**

Личностные (самоопределение, смыслообразование, нравственно-эстетическая ориентация);

Регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция);

Познавательные (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем);

Коммуникативные (планирование сотрудничества, постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, разрешение конфликтов, управление поведением партнера – контроль,

коррекция, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

### **Использование элементов педагогических образовательных технологий**

Организация образовательного процесса **соответствует** технологии проблемного обучения. Цель данной технологии - содействовать развитию у обучающихся критического мышления, опыта и инструментария учебно - исследовательской деятельности, ролевого и имитационного моделирования, возможности творчески осваивать новый опыт; поиску и определению учащимся собственных личностных смыслов и ценностных отношений. Для полноценного обучения необходимо сотрудничество учащихся между собой, поэтому необходимо использовать коллективные формы учебных занятий. Сочетание индивидуальных и коллективных форм занятий определяется тем, что восприятие учебной информации может происходить и при фронтальных занятиях, а усвоение знаний, овладение учебными умениями и навыками происходит индивидуально каждым. При организации образовательного процесса по технологии проблемного обучения, в учебных занятиях прослеживается коллективная учебная деятельность, участием детей в организации и проведении занятий.

При обучении воспитанников по данной программе предусматривается использование технологий коллективного способа обучения (КСО). Так по исследованиям ВЦНИИОТ установлено, что в долговременной памяти обучаемого откладывается: 10% услышанного, 25% увиденного, 60% сделанного самим, и более 90% сделанного самим и научив другого. При этом коллектив, а не отдельный человек обучают и каждый воспитанник активно участвует в обучении своих товарищей.

Для реализации настоящей программы используются основные **методы** работы - развивающего обучения (проблемный, поисковый, творческий), дифференцированного обучения (уровневые, индивидуальные задания, вариативность основного модуля программы), игровые.

### **Планируемые результаты.**

#### • **Метапредметные:**

- Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, и эффективного использования компьютерных систем;
- Развитие внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся;

#### • **Личностные:**

- Сформируют устойчивый интерес к техническому творчеству;
- Воспитают настойчивость и стремление к достижению поставленной цели;
- сформируют зоны личных научных и творческих интересов.

#### • **Предметные:**

- Будут знать основы работы с 3D принтером;
- Будут знать основные понятия «SketchUp»;
- Будут знать интерфейс программной среды;
- Смогут проектировать 3D модель;
- Будут знать принципы работы с 3D ручкой и правила техники безопасности при работе с ней.

В рамках данного курса учащиеся: учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
  - основы работы в Компас-3D;
  - конструктивные особенности 3D-принтера;
  - правила доработки моделей под 3D-печать;
  - как использовать 3D-принтер;
  - как использовать 3D-сканер;
  - самостоятельно решать технические задачи в процессе 3D-моделирования;
  - создание реальных моделей по собственному замыслу;
- учащиеся должны уметь:
- принимать или намечать учебную задачу и ее конечную цель.
  - создавать 3D-модели в Компас-3D;
  - подготавливать 3D-модели для печати;
  - прогнозировать результаты работы;
  - планировать ход выполнения задания;
  - рационально выполнять задание;
  - руководить работой группы или коллектива;
  - высказываться устно в виде сообщения или доклада;
  - высказываться устно в виде
  - занятий в форме открытого занятия (показ работ),
  - участия в олимпиадах, конкурсах.
  - портфолио, состоящего из программных продуктов, реализованных учащимися в рамках обучения по данной программе.

### Учебный план.

№	Название раздела, тема	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
Раздел 1. Объемное моделирование или рисование 3D-ручкой (5 часов)				
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности в кабинете информатики. Обзор возможностей создания трехмерных моделей	2	2	
2	Обучение базовым навыкам работы с 3Dручкой, шаблонами	2		2
3	Создание сплайновых моделей и форм.	2		2
4	Моделирование цветных примитивов и объединение их в сложные 3D-модели.	2		2
5	Моделирование сплайнов, сборка 3D-моделей, пост-обработка.	2		2
Раздел 2. Создание 3D-модели для печати (4 часа)				

6	Знакомство с программами 3D-моделирования	2	2	
7	Требования к 3D-модели. Особенности форматов трехмерных моделей	2	1	1
8	Создание модели. Корректировка модели для печати	2		2
9	Пробная печать	2		2
Раздел 3. Основы трехмерного сканирования (8 часов)				
10	Технологии 3D-сканирования	2	2	
11	Материалы для 3D-сканирования	2	1	1
12	Калибровка 3D-сканера. Сканирование 3D-объектов	8	2	6
13	Печать отсканированного предмета. Дорисовка деталей с помощью 3D-ручки.	2		2
14	.Редактирование отсканированной модели, изменение элементов	2		2
Раздел 4. Основы 3D-печати (10 часов)				
15	Материалы для 3D-печати	2	2	
16	Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати	2		2
17	Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати.	8	2	6
18	Конвертация в STL. Формирование G-код для печати. Выбор положения модели.	2		2
19	Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати	6	2	4
Раздел 5. Создание авторских моделей и их печать (7 часов)				
20	Создание авторских моделей и их печать	10		10
21	Представление и защита проектов	2	2	
22	Выставка моделей, созданных учащимися	4		4
	Всего	70	18	52

## Содержание обучения

### Раздел 1. Объемное моделирование или рисование 3D-ручкой (5 часов)

1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности в кабинете информатики.

Обзор возможностей создания трехмерных моделей.

2. Обучение базовым навыкам работы с 3D-ручкой, шаблонами.

История возникновения FDM технологии и 3D-моделирования. Ознакомление с правилами безопасности и техническим устройством 3D-ручки.

3. Создание сплайновых моделей и форм.

2D конвертация - практические упражнения на развитие объёмного мышления. Первые готовые модели.

4. Моделирование цветных примитивов и объединение их в сложные 3D-модели.

Работа с цветом моделей. Основы пост-обработки моделей

5. Моделирование сплайнов, сборка 3D-моделей, пост-обработка.

Монолитное 3D-моделирование. Работа над ошибками. Подготовка к авторской работе.

### Раздел 2. Создание 3D-модели для печати (4 часа)

6. Знакомство с программами 3D-моделирования

7. Требования к 3D-модели. Особенности форматов трехмерных моделей

8. Создание модели. Корректировка модели для печати

9. Пробная печать

### Раздел 3. Основы трехмерного сканирования (8 часов)

10. Технологии 3D-сканирования

11. Материалы для 3D-сканирования

12. Калибровка 3D-сканера. Сканирование 3D-объектов



Удаление артефактов. Сглаживание модели. Добавление точек и примитивов на объект. Создание модели через клонирование части объекта. Сканирование и обработка объектов, превышающих стол для сканирования

13. Печать отсканированного предмета. Дорисовка деталей с помощью 3D-ручки.

14. Редактирование отсканированной модели, изменение элементов.

#### **Раздел 4. Основы 3D-печати (10 часов)**

15. Материалы для 3D-печати

16. Виды 3D-принтеров. Область применения 3D-печати

17. Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати.

Разбор нюансов при 3D-печати. Типы филамента. Пробная печать. Настройка положения столика. Влияние прогрева и охлаждения материала. Настройка скорости печати и процента внутреннего заполнения.

18. Конвертация в STL. Формирование G-код для печати. Выбор положения модели.

19. Обслуживание 3D-принтера. Улучшение качества печати

Анализ напечатанных деталей. Модернизация принтера. Прочистка сопла. Влияние толщины слоя на качество печати. Альтернативные варианты улучшения сцепления модели с нагревательным столом

#### **Раздел 5. Создание авторских моделей и их печать (8 часов)**

20. Создание авторских моделей и их печать

21. Представление и защита проектов

22. Выставка моделей, созданных учащимися

## **РАЗДЕЛ №2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»**

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

### **Материально – техническое обеспечение**

Для работы по программе «3D моделирование» желательно иметь набор инструментов для каждого обучающегося.

1. Компьютерные столы – 12 шт.
2. Компьютерные стулья – 12 шт.
3. Компьютеры – 12 шт.
4. Учительский стол – 1 шт.
5. Доступ к ресурсам сети «Интернет»
6. Роутер
7. Бумага, клей.
8. Мультимедийный проектор.
9. 3D принтер;
10. Пластик PLA, ABS;
11. Программа «SketchUp»;
12. 3D ручки – 12 шт.

### **Формы аттестации/контроля и оценочные материалы**

Формы аттестации/контроля освоения ДООП в течение учебного года:

- анализ наблюдения;
- выставка работ;
- презентация работ.

Итоговая форма аттестации: в конце года (апрель, май) запланирован мастер класс для родителей и гостей, где обучающиеся смогут продемонстрировать свои умения и знания в программе «SketchUp» и 3Д ручке, продемонстрировать свои работы, выполненные в течение всего учебного года.

**Критерии уровня освоения программы:**

Низкий - не принимает участие в конкурсах, не выполняет изделие качественно и аккуратно, нарушает технику безопасности;

Средний – не активно принимает участие в конкурсах, с затруднением выполняет изделие по технологической последовательности, нарушает эпизодически технику безопасности;

Высокий – активно принимает участие в конкурсах, имеет результаты, самостоятельно выполняет изделие по технологической последовательности, владеет видами декоративно-прикладного творчества, владеет терминологией.

## Список литературы

Для педагога:

1. SketchUp. Практическое руководство. Акционерное общество. 2005г.
2. SketchUp. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2010г.
3. Белебихина Н.А., Королёва Л.А. Организация дополнительного образования в школе. Планирование программы, разработки занятий. – Волгоград, 2008.
4. Голованова В.П., Методика и технология работы педагога дополнительного образования. – М., 2014.
5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик — Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет.
6. Черчение и моделирование на компьютере, SketchUp  
Материал будет полезен преподавателям «Черчения», «Технологии», педагогам дополнительного образования, руководителям кружков по моделированию. для обучающихся:
  1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
  2. Анатолий Герасимов. Самоучитель. SketchUp. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
  3. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
  4. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
  5. Информатика: Кн. для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11 кл./ А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман – М.: Просвещение, 2001 – 207с.
  6. Потемкин А. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – С-П: БХВ-Петербург 2004г.