

Отдел образования  
администрации Кавалеровского муниципального района Приморского края  
Муниципальное образовательное бюджетное учреждение  
дополнительного образования «Центр детского творчества» п. Кавалерово

РАССМОТРЕНА  
методическим советом  
МОБУ ДО ЦДТ  
«19» мая 2021 г.

Протокол № 4

ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
МОБУ ДО ЦДТ  
« 28 » июня 2021 г.

Протокол № 3



## 3 D МОДЕЛИРОВАНИЕ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
Ознакомительный уровень

Программа ориентирована на детей от 7 до 12 лет.

Срок реализации программы - 1 год.

Титова Марина Геннадьевна

педагог дополнительного образования

п. Кавалерово

2021

## **Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Пояснительная записка**

**Актуальность программы** определяется в активном внедрении технологий 3D моделирования во многие сферы деятельности (медицина, авиация, строительство, машиностроение, и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» способствует формированию более полного представления об информационных системах в понимании их как автоматизированных систем работы с информацией и 3 D моделирования.

**Направленность программы.** Программа «3D моделирование» является программой технической направленности.

**Уровень освоения** – ознакомительный.

**Отличительные особенности:** в программу включён процесс интеграции смежных направленностей 3 D моделирования. От моделирования 3D ручкой до моделирования в программе TincerCad.

**Адресат программы** – учащиеся образовательных учреждений Кавалеровского муниципального района 10-12 лет, заинтересованных в приобретении навыков 3D моделирования.

В основе обучения групповые занятия, формирование групп в количестве от 10 человек по наличию технических средств.

**Режим занятий:** занятия проводятся один раз в неделю по 2 академических часа (продолжительность одного часа – 40 минут), 10 минут-оздоровительная разминка.

Продолжительность образовательного процесса и срок определены на основании уровня освоения и содержания программы, а также с учётом возрастных особенностей учащихся и требований СанПиН 2.4.3648-20.

### **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование у обучающихся теоретических знаний по моделированию с использованием 3Д ручки и в программе TincerCad.

**Задачи:**

### Воспитательные:

- формировать информационную культуру обучающихся;
- воспитывать чувство взаимопомощи и уважения друг к другу, умение работать в коллективе.

### Развивающие:

- развить пространственное мышление при помощи 3D моделирования;
- развить умение анализировать.

### Обучающие:

- научить применять методы трехмерного моделирования при решении прикладных задач;
- дать представление об основных возможностях создания объекта в программе Tinker Cad;
- научить создавать объекты 3D моделирования.

## 1.3 Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.РАЗДЕЛ - Вводный					
1.	Вводное занятие. Охрана труда. Введение в программу	2	1	1	Викторина
2. РАЗДЕЛ - Моделирование 3D ручкой					
2.1	Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой	2	1	1	опрос
2.2	Выполнение плоских рисунков	8	1	7	Выполнение практического задания
2.3	Создание плоских элементов для последующей сборки	6	1	5	
2.4	Сборка 3D моделей из плоских элементов	6	1	5	
2.5	Объемное рисование моделей	20	1	19	опрос
3. РАЗДЕЛ - Основы моделирования					
3.1	Основы работы в программе	6	1	5	

	Tinker Cad.				
3.2	Материалы и текстуры объектов	4	1	3	Работа по таблице
3.3	Освещение и камеры.	4	1	3	Работа по карточке
3.4	Визуализация	4	1	3	опрос
3.5	Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними	20	1	19	опрос
4. РАЗДЕЛ - 3 D сканирование					
4.1	Основы сканирования, программа KScan3D	4	1	3	Работа по карточке
4.2	Сканирование и обработка детали простой геометрической формы	4	1	3	Наблюдение
4.3	Сканирование и обработка небольшой детали сложной геометрической формы	6	1	5	Опрос
4.4	Обработка отсканированных моделей и подготовка к печати	6	1	5	Наблюдение
4.5	Разработка индивидуального или группового проекта	6	1	5	Опрос
5. РАЗДЕЛ - 3D печать					
5.1	Перевод 3D модели в формат STL для работы на принтере.	2	1	1	Опрос
5.2	Печать модели	2	1	1	Наблюдение
5.3	Обработка готового изделия.	4	1	3	Наблюдение
5.4	Итоговый этап работы над проектом	4	1	3	Опрос
	ИТОГО	120	20	100	

## Содержание учебного плана

### 1. РАЗДЕЛ - Вводный.

#### 1.1 Тема: Вводное занятие. Охрана труда. Введение в программу

*Теория.* Вводное занятие. Охрана труда. Введение в программу

*Практика.* Инструктаж. В рамках текущего контроля – входной этап.

### 2. РАЗДЕЛ - Моделирование 3D ручкой.

#### 2.1 Тема: Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой

*Теория.* Правила работы и организация рабочего места.

*Практика.* Конструкция горячей 3D ручки. Предохранение от ожогов.

Заправка и замена пластика.

#### 2.2 Тема: Выполнение плоских рисунков:

*Теория.* Выбор трафаретов.

*Практика.* Рисование на пластике или стекле. Фотографирование работ.

Обсуждение результатов.

#### 2.3 Тема: Создание плоских элементов для последующей сборки.

*Теория.* Правила нанесения линий и слоев.

*Практика.* Рисование элементов по трафаретам. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

#### 2.4 Тема: Сборка 3D моделей из плоских элементов.

*Теория.* Правила соединения деталей.

*Практика.* Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

#### 2.5 Тема: Объемное рисование моделей.

*Теория.* Технология, основанная на отвердевающем полимере, не требующем нагрева.

*Практика.* Объемное рисование. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

### 3. РАЗДЕЛ - Основы моделирования.

#### 3.1 Тема. Основы работы в программе Tinker Cad.

*Теория.* Интерфейс программы. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. Правила техники безопасности. Термины: сплайн, булевы объекты,

метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

*Практика.* Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности.

### **3.2 Тема:** Материалы и текстуры объектов.

*Теория.* Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

*Практика.* Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней.

### **3.3 Тема:** Освещение и камеры.

*Теория.* Типы источников света.

*Практика.* Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Термины: источник света, камера.

### **3.4 Тема:** Визуализация.

*Теория.* Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства.

*Практика.* Подготовка работы для видео.

**3.5 Тема:** Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.

*Теория.* Основные понятия 3-хмерной графики. Элементы интерфейса Tinker Cad. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог.

*Практика.* Копирование и группировка объектов. Булевы операции. Термины: 3D-курсор, примитивы, проекции.

## **4. РАЗДЕЛ - 3 D сканирование**

### **4.1 Тема:** Основы сканирования

*Теория.* Общий обзор существующих сканеров.

*Практика.* Область применения 3 D сканирования.

**4.2 Тема:** Сканирование и обработка детали простой геометрической формы

*Теория.* Техника безопасности при работе с 3D сканером.

*Практика.* Что можно и чего нельзя делать при работе с 3d-сканером?

**4.3 Тема:** Сканирование и обработка небольшой детали сложной геометрической формы

*Теория.* Как правильно создать модель для печати.

*Практика.* Подготовка модели для печати.

**Тема:** Обработка отсканированных моделей и подготовка к печати.

*Теория.* Правила экспорта и импорта моделей разных форматов.

*Практика.* Экспорт и импорт моделей разных форматов

**4.4 Тема 16.** Разработка индивидуального или группового проекта

*Теория.* NETFABV(софт).

*Практика.* Простая проверка и лечение моделей

## **5. РАЗДЕЛ - 3 D печать**

**5.1 Тема:** Перевод 3 D модели в формат STL для работы на принтере.

*Теория.* Общий обзор 3D принтеров. Техника безопасности. Что можно и чего нельзя делать при работе с 3d принтером.

*Практика.* Плюсы и минусы PLA и ABS пластика. Что выбрать под конкретную модель?

**5.2 Тема:** Печать модели.

*Теория.* Настраиваемые параметры.

*Практика.* Толщина слоя. На что она влияет. Как подобрать оптимальный вариант? Скорость печати. На что она влияет. Как подобрать оптимальный вариант? 3 Температурный режим. Подогрев стола, зачем он нужен? Режимы для качественной печати ABS и PLA пластиком

**5.3 Тема:** Обработка готового изделия.

*Теория.* Заполнение детали.

*Практика.* На что влияет? Когда и где использовать? Поддержки. Что это и зачем они нужны?

## **5.4 Тема: Итоговый этап работы над проектом.**

### **1.4 Планируемые результаты**

В результате изучения технологии компьютерного трёхмерного моделирования обучающийся будет иметь

#### **Личностные результаты:**

- у обучающегося будет сформировано представление об информационной культуре;
- у обучающегося будет умение сотрудничать, обсуждать и принимать решение в коллективе в процессе совместной деятельности.

#### **Метапредметные результаты:**

- овладеет средствами технологией создания и определения места объекта в пространстве при помощи 3D моделирования;
- будет выполнить творческие работы по моделированию и уметь анализировать свою деятельность;
- приобретет практические навыки в области моделирования при помощи 3D ручки.

#### **Предметные результаты:**

- обучающийся приобретет практические навыки в области моделирования при помощи 3D ручки;
- получит представление о создании 3 D объекта в программе Tinker Cad;
- научится применять методы трехмерного моделирования при решении прикладных задач.

## **РАЗДЕЛ № 2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1 Условия реализации программы**

Непременными условиями реализации программы являются:

#### **1. Материально-техническое обеспечение:**

Хорошо освещенный кабинет, графическая станция, монитор, 3 D сканер, 3 D принтер, ноутбук – 10шт., 3 D ручки- 10 штук, графические планшеты -10 шт., флэшноситель, шкафы для хранения материалов и готовых изделий.



клавиатура, мышка, проектор – 1, принтер – 1, доступ к Интернет-ресурсам

Материалы: наборы пластика для работы на 3D-принтере.

### Программные средства

- Операционная система – Windows
- Антивирусная программа
- Система трехмерного моделирования Tinker Cad.

### 2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

-программное обеспечение;

-набор моделей по основным видам курса;

-шаблоны для рисования;

- контрольные задания;

-тематическая литература;

-видеоматериалы.

#### **2.2 Оценочные материалы и формы аттестации**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий и итоговый контроль.

**Входной контроль** осуществляется путем устного опроса.

**Текущий контроль усвоения материала** планируется проводить путем, анализа результатов деятельности, в 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 учеников.

В конце занятия проходит обсуждение результатов и оценка проделанной работы.

**Итоговый контроль** проводится в конце всего курса. Он может иметь форму зачета, создания проектной работы 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.

### Оценочные материалы

№ п/п	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля аттестации
1.	Вводное занятие.	Викторина	Низкий уровень	Задание выполнено неаккуратно, допущено много ошибок допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить самостоятельно.	Входной
2.	Моделирование 3D ручкой.	Выполнение практического задания, опрос.	Средний уровень	Задание выполнено качественно, без ошибок. работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы.	Промежуточный.
3.	Основы моделирования.	Работа по карточке, опрос.			
4.	3 D сканирование.	Наблюдение, опрос.			
5.	3 D печать.	Опрос, наблюдение.	Высокий уровень	Задание выполнено качественно, без ошибок. работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы.	Итоговый.
6.	Работа над проектом.				

### Критерии оценки проектно-исследовательской работы:

Система отслеживания результатов образовательной деятельности включает в себя оценивание по двум направлениям: теоретическая грамотность и практическая работа.

#### Оценка производится по трём уровням:

Теория - низкий уровень (н) правильные ответы до 50%, средний уровень (с) правильные ответы 50-70 %, высокий уровень (в) правильные ответы 70-100%

Практическая работа: Низкий уровень – задание выполнено неаккуратно, допущено много ошибок допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить самостоятельно.

Средний уровень – задание выполнено аккуратно, допущены незначительные ошибки работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка.

Высокий уровень – задание выполнено качественно, без ошибок. работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы.

Промежуточный контроль практической работы по окончании изучения программы проводится в виде выставочной работы обучающихся. Работы оцениваются по таким критериям как: качество выполнения изучаемых на занятиях приемов, операций и работы в целом; уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

### **2.3 Методические материалы**

В процессе подготовки к занятиям продумывается вводная, основная и заключительная части занятий, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание представляемой информации, подготавливаются наглядные примеры изготовления модели.

При проведении занятий используются методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, игровой, дискуссионный, частично поисковый. Методы воспитания убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Групповой метод (мини-группы). Групповое задания предполагает организацию малой группы (2– 4 человека), выполняющую одно задание. При групповой схеме занятия предполагается определение ролей и ответственности в группе, выбор рационального способа создания модели.

Метод самостоятельной работы. Свобода при выборе темы, методов и режима работы, создание условий для проявления творчества. Защита собственного проекта.

Соревновательный метод. Выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы в конце занятия и в проектах в конце обучения.

Словесный метод. Вербальное описания заданий и оценки результатов.

Метод визуального воздействия. Демонстрация визуализированных рисунков, примеров разработанных моделей.

Метод визуального воздействия -демонстрация визуализированных рисунков, примеров разработанных моделей, анимаций.

## 2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса	1 год	
Продолжительность	30 недель	
Количество учебных дней		
Продолжительность учебного периода	1 полугодие	15.09.2021- 31.12.2021
	2 полугодие	12.01.2021-25.12.2021
Возраст детей, лет	10-12	
Продолжительность занятия, час	2	
Продолжительность академического часа	40 минут	
Режим занятия в зависимости от потребителя услуг	2 раза в неделю	
Полная учебная нагрузка, час	120 часов	

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,**  
использованной при составлении программы

1. Горьков Дмитрий «Tinkercad для начинающих» г. Санкт-Петербург 2016г.

**Ресурсы Internet:**

1. <https://3dprinter.ua/15886-2/>
2. <http://www.kscan3d.com/how-it-works/>
3. [https://www.youtube.com/watch?v=A5DhO\\_LzaVI](https://www.youtube.com/watch?v=A5DhO_LzaVI)
4. <https://www.tinkercad.com/>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=85A6VgfBxWY>
6. <https://3d-print-nt.ru/>

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Устный опрос

1.Что такое 3D ручка?

Ответ: 3D ручка — это инструмент для рисования пластиком, позволяющий создавать трехмерные объекты.

2.Назовите виды 3D ручек?

Ответ: «Горячие» 3D ручки; «Холодные» 3D ручки.

3.Назовите расходные материалы для «Горячих» 3D ручек?

Ответ: Основными материалами, используемыми в работе 3D ручек нагревательного типа, являются ABS и с PLA пластик.

4.Что нужно сделать по окончании работы?

Ответ: нажать кнопку изъятия пластика и выгрузить пластиковую нить.

5.Назовите функции кнопок управления 3D ручки

Ответ:

### Основные кнопки и элементы 3D-ручки



## **Практические задания**

- 1.Продемонстрировать линии различных видов.
2. Создать плоскую фигуру по шаблону.

## **Устный опрос**

1.На основе чего получен ABS пластик?

Ответ: В основе ABS полимера – соединения, получаемые из нефти. Материал не подвержен разложению и обладает высокой прочностью.

2.На основе чего получен PLA пластик?

Ответ: PLA пластик – органический, биоразлагаемый полилактид, произведенный на основе сахарного тростника или кукурузы.

3.При какой температуре плавится PLA пластик?

Ответ: PLA пластик плавится при температуре 160 – 190 градусов.

4.Какого диаметра бывают пластиковые нити?

Ответ: для целей использования в работе 3D-ручек и 3D-принтеров пластик производится в формате нитей толщиной 1,75 мм или 3 мм.

5.Назовите основные элементы «горячей» 3D ручки

Ответ: сопло, механизм подачи пластиковой нити, нагревательный элемент, вентилятор для охлаждения верхней части сопла и ручки в целом, микроконтроллер для управления работой вентилятора, механизма подачи и нагревательного элемента.

## Практическое задание

Продемонстрировать и провести анализ итоговой выставочной работы.

Строение 3 D принтера

