


Министерство образования и науки Республики Адыгея  
Муниципальное образование «Майкопский район»  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Образовательный центр №2 Майкопского района»

«Согласовано»:  
Зам.директора по УВР  
 Н.А. Досаева  
«23» июни 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МБОУ «ОЦ Майкопского района»  
 И.Ю. Воронцова  
«23» июни 2022 г.  
Приказ № 12 от «23» июни 2022 г.

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 12  
от «23» июни 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа по Точке роста  
«3d - моделирование»**

Направленность	техническая
Срок реализации программы	1 год
Возраст обучающихся	8-17 лет
Степень авторства	модифицированная
Педагог дополнительного образования	Обложкина Марина Владимировна

п. Краснооктябрьский, 2022 г.

## **Оглавление**

### **Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы**

- Пояснительная записка.
- Цель и задачи программы.
- Содержание программы: учебный план, содержание учебного плана
- Планируемые результаты

### **Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

- Формы аттестации.
- Оценочные материалы.
- Условия реализации программы (материально-техническое, кадровое, информационное обеспечение).
- Методические материалы.
- Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).
- Рабочая программа воспитания.
- Календарный план воспитательной работы.
- Календарный учебный график.
- Список литературы.

## Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

### Пояснительная записка

#### Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа творческого объединения «3D-моделирование» разработана в соответствии с Федеральными нормативными документами:

- Закон об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006г. №06-1844)
- СанПиН 2.4.4. 1231-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей»
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. № 1008 « Об утверждении порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Влияние современных технологий на нашу жизнь становится всё более очевидным. Разработки, которые ещё совсем недавно считались фантастическими, уже сегодня прочно вошли в нашу повседневную жизнь. Именно к таким инновационным разработкам и относятся 3D-технологии, которые охватывают такие направления как 3D-моделирование, 3D-печать, 3D-сканирование, 3D-рисование, 3D-съёмка и другие. Эти технологии позволяют без значительной траты средств и времени получить физический объект. Обладающий навыками по этим направлениям может без труда реализовать себя в таких сферах, как:

- а) *архитектура* – для создания трёхмерных проектов зданий, памятников и малых архитектурных форм, построения их макетов, а в будущем, даже строительстве настоящих зданий;
- б) *инженерия* – для быстрого изготовления прототипов изделий, замены повреждённых деталей механизмов «на лету», тестирования новых узлов механизмов и их модификации;
- в) *медицина* – создание индивидуальных протезов конечностей и других частей человеческого тела;
- г) *ювелирное дело* – производство мастер-форм и даже готовых ювелирных украшений сложных форм, ограниченных только фантазией ювелира;
- д) *производство, игровая индустрия, сфера услуг* и многие другие направления.

Программа направлена на овладение навыками 3D-моделирования, 3D-печати, и 3D-рисования у обучающихся и понимание ими сфер использования данных технологий.

Использование свободного программного обеспечения для проектирования - OpenSCAD, доступного для пользователей различных операционных систем: Windows, Linux, Mac. Система проектирования OpenSCAD в отличие от других систем, таких как AutoCAD, 3D MAX, КОМПАС-3D, имеет простой и понятный графический интерфейс и набор команд, что делает её более подходящей для обучения проектированию обучающихся.

#### Связь с уже существующими по данному направлению программами.

За основу программы взята типовая дополнительная образовательная программа, рекомендуемая для дополнительного образования 3D моделирование, разработана **Процак А. Ю.**, руководитель кружка «3d-моделирование» ЦНТТМ «СИНЕРГИЯ РАЗВИТИЯ», утверждена 28.11.2017 года Министерством просвещения Приднестровской Молдавской республики.

**Степень авторства:** модифицированная.

**Новизна программы** состоит в том, что впервые осмыслены, проработаны и скомпилированы методы теоретического преподавания материала и практические занятия совместно с тренировкой, не просто для привития навыков и умений 3D-моделирования и работы с 3D-принтером, но также и для постоянного улучшения результата использования этих навыков.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящее время существует явная нехватка специалистов, занятых в области 3D-технологий. Имеющиеся профессионалы накопили свои знания самостоятельно и наблюдается дефицит методик преподавания предметов по данному направлению. Острая нехватка квалифицированных кадров в школах для подготовки детей к овладению новых технологий подразумевает их обучение в центрах дополнительного образования.

**Отличительные особенности** является совокупное изучение всех доступных 3D-технологий, таких как 3D-моделирование, 3D-печать, 3D-рисование, а также обучение рациональному использованию изученных технологий для достижения необходимого результата. В структуру программы входят 3 образовательных блока: теория, практика и проектная деятельность. Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта.

Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, умения создавать собственные авторские модели.

#### **Педагогическая целесообразность**

Эффективность программы обуславливается незамедлительным практическим применением полученных знаний. Пройденный материал может быть сразу применён в имеющемся программном обеспечении на используемом оборудовании, таком как 3D-принтеры. Также планируется проведение соревновательных занятий по группам, что поможет обучающимся более эффективно использовать свои знания, обмениваться опытом друг с другом.

**Адресат:** дети с 8 до 17 лет.

#### **Объем программы.**

Программа рассчитана на 1 год обучения – 1 час в неделю.

#### **Формы и режим занятий:**

Форма обучения- очная (Закон № 273-ФЗ, гл.2, ст.17).

Форма организации образовательной деятельности - групповая.

Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 1 часу, занятие – 40 минут.

Набор обучающихся в группы свободный. Количество учащихся составляет по 15 человек в группе.

### **Цель и задачи программы**

**Цель** - сформировать у обучающихся навыки 3D-моделирования, 3D-рисования и 3D-сканирования, дать представление о том, как работает 3D-принтер, 3D-сканер, научить эффективно использовать полученные знания.

#### **Задачи:**

*Образовательные:*

- приобретение знаний, умений, навыков по 3D-моделированию;
- понимание процессов 3D-печати;
- формирование прикладного использования полученных знаний, умений и навыков в различных областях науки и производства;
- развивать умение проектировать.

*Развивающие:*

- развитие творчества;
- развитие интереса к технологиям быстрого прототипирования;
- развитие инженерного мышления.

*Воспитательные:*

- формирование и развитие у учащихся разносторонних интересов;

-оказание помощи в более осознанном выборе профессии в будущем (профессиональная ориентация).

## Планируемые результаты

*К концу обучения учащиеся должны:*

**Знать:**

- интерфейс программы OpenSCAD;
- графические примитивы;
- свойства объектов OpenSCAD;
- способы построения сложных графических объектов;
- основные команды трансформации графических объектов;
- технологию печати 3d-принтеров.

**Уметь:**

- строить сложные трёхмерные модели;
- печатать модели на 3D-принтере.
- работать в системе проектирования OpenSCAD;
- строить сложные геометрические фигуры.

## Содержание программы

### Учебный план

№	Название темы	Всего	Теория	Практика
1	Вводная лекция о 3D-технологиях. Правила безопасности труда.	1	1	
2	Основы 3D-моделирования для 3D-печати	2	1	1
3	Обзор доступного программного обеспечения для 3D-моделирования	1	1	
4	Графические примитивы объёмных тел	4	2	2
5	Операции трансформации геометрических фигур	4	2	2
6	Логические операции	8	1	7
7	Модули	4	1	3
8	Сложная трансформация	6	2	4
9	3D-моделирование сложных объектов	4	1	3
10	Аттестация	2		2
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	24

## **Содержание учебного плана**

### ***1. Тема. Вводная лекция о 3D-технологиях. Правила безопасности труда.***

**Теория.** Знакомство с технологиями 3D-печати, 3D-моделирования, 3D-сканирования, 3D-рисования. Разнообразие технологий 3D-печати: об истории возникновения 3D-печати, о видах 3D-печати – SLA, FDM, порошковой печати, 3D-печати из бумаги, еды и других материалов. О перспективе использования 3D-печати в производстве, сфере услуг, тяжёлой промышленности, ракетостроении, машиностроении, аэрокосмической инженерии. Технологиях 3D-сканеров: лазерных, оптических, сенсорных. О сферах применения 3D-сканеров от сферы услуг до реверс-инжиниринга, об успешном применении 3D-сканеров в сфере развлечений – фильмы, игры и получении фигурок.

### ***2. Тема. Основы 3D-моделирования для 3D-печати.***

**Теория.** Знакомство с основными принципами моделирования для последующей 3D-печати. Различия между 3D-моделированием для визуализации и 3D-моделированием для 3D-печати, о топологии объектов, об основных ошибках при моделировании объекта для последующей печати, о предупреждении подобных ошибок. О форматах файлов для 3D-печати, о способах проверки полученных STL-файлов.

**Практика.** Работа в наиболее популярных и доступных программах для 3D-моделирования с учётом последующей печати объекта.

Занятие по основам моделирования для 3D-печати в различных редакторах –графическом интерфейсе программы OpenSCAD.

### ***3. Тема. Обзор доступного программного обеспечения для 3D-моделирования.***

**Теория.** Обзор и работа в наиболее популярных и доступных программах для 3D-моделирования с учётом последующей печати объекта. Основы моделирования для 3D-печати в различных редакторах –графическом интерфейсе программы OpenSCAD.

### ***4. Тема. Графические примитивы объёмных тел.***

**Теория.** Данная тема рассматривает основные геометрические тела: куб, сфера, цилиндр, конус, их основные характеристики и способы построения. Знакомит обучающихся с графическим интерфейсом программы OpenSCAD и командами для построения основных геометрических тел: cube, sphere, cylinder.

**Практика.** Моделирование для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы OpenSCAD.

### ***5. Тема. Операции трансформации геометрических фигур.***

**Теория.** В разделе рассматриваются три основные команды трансформации геометрических тел: перемещение, вращение и масштабирование, а также способы использования их в сочетании друг с другом. После освоения обучающимися второго раздела производится распечатка полученных моделей на 3d-принтере.

**Практика.** Моделирование для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы OpenSCAD.

## **6. Тема. Логические операции.**

**Теория.** В данном разделе рассматривается получение сложных геометрических фигур с использованием операций конструктивной блочной геометрии: объединение, пересечение, вырезание. По окончании изучения раздела предполагается выполнение индивидуальных проектов с использованием изученных команд и их распечатка на 3d-принтере.

**Практика.** Моделирование для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы OpenSCAD.

## **7. Тема. Модули.**

**Теория.** Использование модулей позволяет облегчить создание большого количества однотипных элементов. Модули позволяют сократить текст программы, описывающей сложный геометрический объект и упростить её восприятие.

**Практика.** Моделирование для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы OpenSCAD.

## **8. Тема. Сложная трансформация.**

**Теория.** В данном разделе рассматриваются функции, позволяющие выполнить сложную трансформацию геометрических объектов: сумма Минковского, функция hull, линейная экструзия и экструзия вращением. Так же рассматриваются команды создания плоских фигур: окружность, квадрат, многогранник и надписей. По окончании изучения раздела предполагается выполнение индивидуальных проектов с использованием изученных команд и их распечатка на 3d-принтере.

**Практика.** Основы моделирования для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы OpenSCAD.

## **9. Тема. 3D-моделирование сложных объектов.**

**Теория.** Знакомство с логическими операциями в редакторах 3D-графики, построение сложных объектов, с учётом их последующей печати.

**Практика.** Практическое занятие по построению вазы методом вращения сплайнов, построению резьбы с помощью инструментов ведения, а также элементов, полученных с помощью булевых операций.

## **Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».**

### **Формы аттестации**

Текущий контроль проводится на каждом занятии и осуществляется методом наблюдения за правильностью выполнения работы.

Критерием оценки знаний, умений и навыков учащихся являются творческие проекты, фронтальный опрос.

Промежуточный контроль осуществляется в первом полугодии.

Итоговый контроль осуществляется в конце учебного года.

В виде:

- Практикума;
- Творческих проектов;
- Творческих работ;
- Тестирования;
- Соревнований.

Результат работы над проектом будет оцениваться на различных выставках, конференциях и фестивалях.

### **Оценочные материалы**

**Критериями в оценке результатов являются:**

В промежуточной и итоговой аттестации используется, 3-х балльная система оценки результатов каждого обучающегося:

3 балла – высокий уровень;

2 балла – средний уровень;

1 балл – низкий уровень.

*Высокий уровень* получает воспитанник, который успешно освоил более 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации; *средний уровень* - от 50% до 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации; *низкий уровень* – не менее 20% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации.

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки:* соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.

*Критерии оценки уровня практической подготовки:* соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям: свобода владения специальными инструментами и материалами; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности.

*Критерии уровня развития и воспитанности:* культура организации практической деятельности, культура поведения; аккуратность, дисциплинированность и ответственность.

### **Условия реализации программы (материально-техническое, кадровое, информационное обеспечение)**

#### **Методическое обеспечение**

**Методы и приёмы обучения:**

**Методы обучения:**

- Информационно-развивающие;
- Решение прикладных задач;
- Исследовательские;
- Моделирование и конструирование;
- Метод проектов;



- Применение ИКТ;
- Проблемно-поисковые;
- Творчески-репродуктивные;
- Традиционные.

#### **Формы организации учебного процесса:**

- Групповые;
- Индивидуально-групповые;
- Индивидуальные;
- Практикумы;
- Проектные работы.

#### **Формы работы на уроках:**

- Беседа;
- Вариативные упражнения;
- Выполнение упражнений по образцу;
- Демонстрации;
- Игра;
- Исследовательская работа;
- Коллективная мыследеятельность в малых группах;
- Лабораторно-практическая работа;
- Лекция;
- Работа с ЭОР;
- Эвристическая беседа.

#### **Дидактические материалы и наглядные пособия**

Правила техники безопасности (инструкция).

Программа.

Календарно – тематическое планирование.

Методические разработки учебных занятий.

Фотографии различных изделий и выставок.

Образцы готовых изделий.

Специальная литература.

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

1.Классное помещение (просторное, хорошо отапливаемое и освещённое).

2.Наглядные пособия: журналы, книги, образцы готовых изделий, правила техники безопасности.

3.Разработки игр, бесед, конкурсов.

#### **Кадровое обеспечение**

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий не только профессиональными знаниями, но и компетенциями в организации и ведении образовательной деятельности творческого объединения художественной направленности. Для успешной реализации программы необходимо сотрудничество со школьными учителями-предметниками по технологии.

Работать с интернет-ресурсами и базами данных, находить нужную информацию, анализировать ее.

## **Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)**

### **Рабочая программа воспитания**

Сейчас перед образовательными организациями поставлена задача формирования и развития активной, творческой личности начиная с начальной школы. В Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования рассматривается обеспечение формирования общей культуры, духовно-нравственного, социального, личностного и интеллектуального развития обучающихся, создание основы для самостоятельной реализации учебной деятельности, обеспечивающей социальную успешность, развитие творческих способностей личности школьника.

### **Особенности организуемого воспитательного процесса.**

Деятельность объединения «3D - моделирования» имеет техническую направленность.

Обучающиеся имеют возрастную категорию от 8 до 17 лет.

Формы работы - групповые.

### **Цель, задачи и результат воспитательной работы**

**Цель воспитания** – выявление и раскрытие социально-одобряемых интересов детей и подростков, максимальное содействие их реализации в различных сферах жизнедеятельности; их профессиональная ориентация с учетом склонностей, способностей, потребностей, интересов; повышения уровня культурного, интеллектуального и нравственного развития детей и подростков

### **Основные задачи воспитательной работы:**

- формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- организационно-правовые меры по развитию воспитания обучающихся;
- приобщение обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям;
- обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

### **Работа с коллективом обучающихся:**

- формирование таких черт характера, как целеустремленность, дисциплинированность, ответственность, трудолюбие, практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- профессиональная ориентация и самоопределение обучающихся;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

### **Работа с родителями**

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года);
- оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания обучающихся.

### Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Мероприятие	Сроки проведения
1	Конкурс технических работ, посвященных памятным датам	постоянно
2	Виртуальный 3D тур	один раз в квартал
3	Посещение технопарка «Кванториум»	Один раз в год

## Список литературы

### **Для педагога:**

1. [www.sketchup.ru/](http://www.sketchup.ru/)
2. [www.sketchup.com/](http://www.sketchup.com/)
3. [www.ru.wikipedia.org/wiki/SketchUp](http://www.ru.wikipedia.org/wiki/SketchUp)
4. [www.vk.com/sketchup](http://www.vk.com/sketchup)
5. [www.monographies.ru/67](http://www.monographies.ru/67)
6. [www.openedu.ru/course/urfu/GEOM/](http://www.openedu.ru/course/urfu/GEOM/)
7. [www.render.ru/books/show\\_book.php?book\\_id=808](http://www.render.ru/books/show_book.php?book_id=808)

### ***Для учащихся и родителей:***

1. [www.ultimaker.com/en/products/cura-software](http://www.ultimaker.com/en/products/cura-software)
2. [www.geektimes.ru/post/246220/](http://www.geektimes.ru/post/246220/)
3. [www.3dtoday.ru/category/3d-modelirovanie/](http://www.3dtoday.ru/category/3d-modelirovanie/)
4. [www.ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная\\_графика](http://www.ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика)
5. [www.can-touch.ru/3d-tutorials/](http://www.can-touch.ru/3d-tutorials/)
6. [www.make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/](http://www.make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/)
7. [www.3d-daily.ru/other-news/what-is-3d-scan.html](http://www.3d-daily.ru/other-news/what-is-3d-scan.html)

**Календарно-тематическое планирование к дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Технология 3d -моделирования»**

№	Наименование раздела, темы	Всего	Теория	Практика	Дата по плану	Дата фактическая
1	Вводная лекция о 3D-технологиях. Правила безопасности труда.	1	1			
<b>Итого:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>			
2	Основы 3D-моделирования для 3D-печати	2	1	1		
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
3	Обзор доступного программного обеспечения для 3D-моделирования	1	1			
<b>Итого:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>			
4	Графические примитивы объёмных тел	4	2	2		
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
5	Операции трансформации геометрических фигур	4	2	2		
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
6	Логические операции	8	1	7		
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>		
7	Модули	4	1	3		
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		

8	Сложная трансформация	6	2	4		
Итого:						
9	3D-моделирование сложных объектов	4	1	3		
Итого:		4	1	3		
10	Аттестация	2	0	2		
	Итого	2	0	2		
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>		