

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
МЕСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИИ БАКСАНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО  
РАЙОНА» КБР**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»  
С.П. ЗАЮКОВО**

<p>Принята на заседании педагогического совета МОУ СОШ №1 с.п. Заюково Протокол № 1 от «30» 08.2021г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор МОУ СОШ №1 с.п. Заюково  З.Ю. Нахушев Протокол № 57 от «30» 08.2021г.</p> 
---	--

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«3D моделирование»**

**Уровень программы:** базовый  
**Срок реализации программы:** 1 год (72 часа)  
**Адресат:** 9-18 лет  
**Форма обучения:** очная  
**Вид программы:** модифицированная

**Автор – составитель:  
Педагог дополнительного образования  
Казиев Альберт Мугазович**

с.п. Заюково  
2021год

## Пояснительная записка

### Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование» разработана согласно требованиям следующих **нормативных документов**:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
- Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р (далее – Концепция).
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 201г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ ГБУ ДПО "ЦНППМ" Минпросвещения КБР «Регионального модельного центра» 2021г.
- Устав МОУ СОШ №1 с.п. Заюково.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» имеет **техническую** направленность.

**Актуальность программы** заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., а именно: Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины. 3D моделирование является передовыми техническим направлением с огромным инновационным потенциалом и несет значительный вклад в развитие социальных технологий самой разнообразной направленности. На сегодняшний день трудно представить изготовление широкого круга изделий без применения 3D моделирования и использования печати на 3D принтере. Технологии 3D печати используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности. Широкое применение 3D печать получила в производственной сфере. Она является основой для создания роботов и автоматизированных производств.

С каждым годом увеличивается число детей, у которых проявляются интерес к специальностям технической направленности и частности к 3D моделированию. Начиная подготовку старшеклассников в системе дополнительного образования, родители снижают многие риски в выборе будущей профессии. Важно правильно выбрать программу, оптимально подходящую каждому ребёнку. Это дает основу для формирования у обучаемых технических компетенций и является основой для последующего профессионального образования инженерной направленности.

**Новизна** данной программы состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «3D-моделирование», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

**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. Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

**Отличительные особенности программы:** ДООП предусматривает подготовку обучающихся в области 3D моделирования и 3D печати. Обучение 3D моделированию и 3D печати опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и отработку отдельных технологических приемов, и практикумов - интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для обучающихся. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, которые разрабатываются для социально-значимых мероприятий.

**Адресат программы.** Программа предназначена для обучающихся 9 - 18 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

**Уровень программы, объем и сроки:** базовый, программа рассчитана на 1год, 72ч.

**Программа модифицированная.**

**Формы обучения:** очная.

**Режим занятий:** занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу,  
**Количество часов в год – 72.**

## **1.2 Цель и задачи программы**

### **Цели программы:**

Цель программы – расширение понимания значимости 3D моделирования и изготовления изделий на 3D принтере в современном мире, развитие творческих способностей в рамках проектной деятельности и формирование мотивации к выбору профессии в сфере инженерной деятельности.

### **Задачи программы:**

#### **Предметные:**

- ознакомление с ролью 3D моделирования и технологии 3D печати в современном мире;
- раскрытие инновационного потенциала и перспектив развития технологий 3D печати;
- формирование базовых знаний по работе в программах графических редакторов для 3D моделирования, в программах подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами;
- ознакомление с принципами проектирования на основе 3D моделирования;
- освоение приемов работы по проектированию использованием 3D печати;
- раскрытие логического перехода от проекционного черчения к 3D моделированию, его современной роли и перспектив;
- ознакомление с основами работы в графических редакторах различного назначения;
- ознакомление с принципами разработки управляющих программ для работы 3D принтеров;
- ознакомление с безграничным миром творческой деятельности в сфере 3D моделирования и технологии 3D печати.

#### **Личностные:**

- развитие активности к познавательной деятельности;
- расширение сферы творческого, мыслительного потенциала и принятия обдуманных решений в проблемных ситуациях;
- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением 3D моделирования;
- развитие памяти, внимания, творческих способностей, воображения, вариативности мышления;
- развитие способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения.
- развитие интереса к проектной деятельности для раскрытия потенциала полученных знаний и навыков.

#### **Метапредметные:**

- формирование речевой культуры, этики общения;
- воспитание самостоятельности и ответственности;

- воспитание уважения к своим мыслям и мнению других людей;
- формирование принципов общественного поведения;
- формирование мотивации к обучению и интереса к самому процессу обучения;
- формирование положительного отношения к педагогам и коллективу обучающихся.

### 1.3. Учебный план

**Таблица 1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование».**

№	Разделы и темы:	Итого	Теория	Практика	Форма аттестации
1	<b>Раздел 1. Графические редакторы для 3D</b>				
2	Вводное занятие	1	1	-	Беседа
3	Цифровое описание геометрии физических	3	1	2	Беседа
4	Основные графические редакторы и их	6	3	3	Проект
5	Базовые принципы работы в графических редакторах	6	2	4	Беседа
6	Контрольно-проверочные мероприятия	2	2	-	Проект
7	<b>Раздел 2. Работа на 3 D принтере</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
8	Вводное занятие	1	1	-	Беседа
9	Подготовка задания для печати на 3D принтере	3	1	2	Наблюдение
10	Устройство и настройки 3D принтера	6	3	3	Наблюдение
11	Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.	6	2	4	Наблюдение
12	Контрольно-проверочные мероприятия	2	2	-	Проект
13	<b>Раздел 3. Проектирование и изготовление 3D моделей</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
14	Вводное занятие	1	1	-	Беседа
15	Сквозное проектирование и	3	1	2	Беседа,

	программирования для изготовления деталей на 3D принтере				проект
<b>16</b>	Методы получения деталей на 3D принтере и способы печати	6	3	3	Беседа
<b>17</b>	Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати	6	2	4	<b>Беседа</b>
<b>18</b>	Контрольно-проверочные мероприятия.	2	2	-	Проект
<b>19</b>	<b>Раздел 4. Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
<b>20</b>	Вводное занятие.	1	1	-	Беседа
<b>21</b>	Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.	3	1	2	Беседа
<b>22</b>	Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.	6	3	3	Беседа
<b>23</b>	Проектирование изготовление и сборка сложных подвижных 3 D моделей.	6	2	4	Проект
<b>24</b>	Контрольно-проверочные мероприятия.	2	2	-	Проект
	Итого:	72	36	36	

## 1.4. Содержание учебного плана

### Раздел 1. «Графические редакторы для 3D моделирования»

#### 1. Вводное занятие.

*Теория.* Введение. Инструктаж по технике безопасности.

#### 2. Цифровое описание геометрии физических тел.

*Теория.* Цифровое описание геометрических тел в пространстве. Различные программы графических редакторов и их назначение.

*Практика.* Работа в интернете по изучению графических редакторов.

#### 3. Основные графические редакторы и их специфика.

*Теория.* Изучение специфики графических редакторов. Основы работы с графическими редакторами онлайн.

*Практика.* Освоение приемов вхождения в графические редакторы онлайн. Формирование структуры файлов для работы с графическими редакторами.

#### 4. Базовые принципы работы в графических редакторах.

*Теория.* Изучение базового инструментария графического редактора TINKERCAD. Управление объектом на рабочем поле. Приемы построения 3D моделей.

*Практика.* Сборка простых 3D моделей цепей. Сохранение файлов с расширением STL

#### 5. Контрольно-проверочные мероприятия

*Практика.* Контрольное занятие в форме зачета.

### Раздел 2. «Работа на 3D принтере».

#### 1. Вводное занятие.

*Теория.* Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

#### 2. Подготовка задания для печати на 3D принтере.

*Теория.* Принципы работы 3D принтера. Понятия о G-code. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение.

*Практика.* Составление заданий для печати.

#### 3. Методы получения деталей на 3D принтере, способы печати.

*Теория.* Изучение специфики получения изделий различными технологиями. Основы работы по подготовке принтера к печати.

*Практика.* Освоение приемов настройки принтера для печати. Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Сопровождение процесса печати.

#### 4. Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.

*Теория.* Изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола.

*Практика.* Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D принтере.

#### 5. Контрольно-проверочные мероприятия.

*Практика.* Контрольное занятие в форме зачета.

### Раздел 3. «Проектирование и изготовление 3D моделей».

#### 1. Вводное занятие.

*Теория.* Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

**2. Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере.**

**Теория.** Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3D принтере.

**Практика.** Освоение приемов работ в основных программах графических редакторов и слайсеров.

### **3. Методы получения деталей на 3D принтере способы печати.**

**Теория.** Изучение специфики получения изделий методами FDM печати и стер литографии.

**Практика.** Освоение приемов настройки принтера для печати для различных материалов и по различным технологиям.

### **4. Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати.**

**Теория.** Принципы выбора материала и базовых настроек печати.

**Практика.** Установка температуры, скорости печати и ретракта и других параметров работы 3D принтера.

### **5. Контрольно-проверочные мероприятия.**

**Практика.** Контрольное занятие в форме зачета.

Раздел 4. «Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций»

#### **1. Вводное занятие.**

**Теория.** Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

#### **2. Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.**

**Теория.** Изучение структуры изделия понятия: деталь, деталь узел, сборочная единица.

**Практика.** Освоение методов работы с конструкторской документацией.

#### **3. Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.**

**Теория.** Изучение вариантов взаимосвязи деталей, в сборочной единице. Условия обеспечения подвижности элементов конструкции.

**Практика.** Разработка проектов изделий с подвижными элементами.

#### **4. Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати.**

**Теория.** Изучение методики проектной деятельности в соответствии с жизненным циклом изделия.

**Практика.** Разработка функциональных и структурных блок-схем изделия.

#### **5. Контрольно-проверочные мероприятия**

**Практика.** Контрольное занятие в форме зачета.

## **1.5. Планируемые результаты**

### **Личностные результаты:**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### **Метапредметные результаты:**

- умение ставить учебные цели;

- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

**Предметные результаты:**

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников.

**РАЗДЕЛ 2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ,  
ВКЛЮЧАЮЩИХ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

**2.1 Календарный учебный график**

Год обучения	Дата и начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	1 сентября	31 мая	36	72	2 раза в неделю по одному часу

## 2.2. Условия реализации программы:

Для успешной реализации программы необходимы:

1. Помещение, отводимое для занятий, должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям: быть сухим, светлым, тёплым, с естественным доступом воздуха, хорошей вентиляцией, с площадью, достаточной для проведения занятий группы в 10 - 15 человек. Для проветривания помещений должны быть предусмотрены форточки.

Проветривание помещений происходит в перерыве между занятиями.

2. Общее освещение кабинета и индивидуальное освещение на рабочих местах должно соответствовать требованиям СанПиН.

3. Рабочие столы и стулья должны соответствовать ростовым нормам.

4. Материально-техническая база должна обеспечивать проведение занятий в соответствии с характером проводимых занятий согласно модулям программы.

## 2.3. Формы аттестации

В результате освоения программы происходит развитие личностных качеств, общекультурных и специальных знаний, умений и навыков, расширение опыта творческой деятельности.

Контроль или проверка результатов обучения является обязательным компонентом процесса обучения: контроль имеет образовательную, воспитательную и развивающую функции.

Кроме знаний, умений и навыков, содержанием проверки достижений является социальное и общепсихологическое развитие обучающихся, поскольку реализация программы не только формирует знания, но и воспитывает и развивает. Содержанием контроля является мотивация к обучению и творческой деятельности, а также такие социальные качества, как чувство ответственности, моральные нормы и поведение (наблюдение, диагностические методики).

В начале, середине и конце периода обучения проводится промежуточный и итоговый контроль в форме: педагогического наблюдения, проекта, выставки.

Контроль усвоенных знаний и навыков осуществляется в каждом разделе во время проведения контрольно-проверочных мероприятий. На усмотрение педагога контроль может также осуществляться по каждой теме раздела. Основной формой аттестации является проектная работа.

## 2.4. Оценочные материалы

Учащийся на контрольно-проверочном мероприятии оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии выставления оценки «зачтено»:

- Оценки «зачтено» заслуживает учащийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

- Оценка «зачтено» выставляется учащимся, показавшим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету.

- Оценкой «зачтено» оцениваются учащиеся, показавшие знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что учащийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.

Критерии выставления оценки «не зачтено»:

- Оценка «не зачтено» выставляется учащимся, показавшим пробелы в знания основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты учащихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

## 2.5. Методическое и дидактическое обеспечение

**Методы обучения:** словесный, наглядный(демонстрационный), репродуктивный, практический; частично-поисковый, исследовательский, проблемный.

**Методы воспитания:** убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.  
**Формы организации образовательного процесса:** индивидуально-групповая, групповая.

**Формы организации учебного занятия:** рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, практическое занятие, творческая мастерская

**Технологии и методики.** Рекомендуемыми технологиями, используемыми в процессе реализации общеразвивающей программы «3D моделирование», являются: 3D – моделирование с применением технологии организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся и 3D моделирование с применением игровой технологии.

Учебный исследовательский проект с точки зрения педагога — это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования и исследования у обучающихся, а именно учить с применением технологий 3D - моделирования:

- целеполаганию и планированию содержательной деятельности ученика;
- проблематизации (рассмотрению проблемного поля и выделению подпроблем, формулированию ведущей проблемы и постановке задач, вытекающих из этой проблемы);

- самоанализу и рефлексии (результативности и успешности решения проблемы проекта);
- представлению результатов своей деятельности и хода работы; презентации в различных формах, с использованием специально подготовленного продукта проектирования;
- поиску и отбору актуальной информации, и усвоению необходимого знания; практическому применению приобретённых знаний в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях; выбору, освоению и использованию подходящей технологии изготовления продукта проектирования; проведению исследования (анализу, синтезу, выдвижению гипотезы, детализации и обобщению).

Таким образом, применение технологии организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации программы «3D моделирование» позволяет сформулировать следующие условия успешной реализации исследовательского проекта.

1. Наличие социально значимой задачи, проблемы – исследовательской, информационной, практической.
2. Пооперационная разработка проекта, в которой указан перечень конкретных действий с указанием выходов, сроков и ответственных.
3. Результатом работы над проектом (выходом проекта) должен быть конечный полноценный продукт – 3D-модель.

Использование технологии организации проектно-исследовательской деятельности позволяет развивать познавательные и творческие навыки обучающихся при разработке 3Dмоделей.

Самостоятельная работа над техническим проектом дисциплинирует обучающихся, заставляет мыслить критически и дает возможность развивать у обучающихся пространственное воображение.

Игровая технология – это способ обучения с применением на занятиях игр. Игра – вид деятельности, при котором в процессе игровой ситуации решается учебная задача.

Можно выделить следующие этапы организации игры на занятии:

- введение в игру, когда педагог рассказывает обучающимся правила игры, делит класс на группы при необходимости, раздает средства, необходимые для организации игры;
- конструирование описания разрабатываемого объекта, когда происходит работа в командах или индивидуально;
- реализация разрабатываемого объекта, когда происходит озвучивание результатов работы;
- оценка работы обучающихся.

Для реализации технологий 3D – моделирования игровая технология представляет особый интерес, так как в игре будет происходить решение важных и сложных вопросов, разработка и моделирование необходимого 3D объекта.

Целесообразными методами, используемыми в процессе реализации общеразвивающей программы «3D моделирование», являются: метод взаимообучения и метод проблемного обучения.

Метод взаимообучения своими истоками уходит в коллективный способ обучения. По мнению В.К. Дьяченко, обучение есть общение обучающихся и обучаемых. Вид общения определяет и организационную форму обучения.

Исторический анализ показывает, что развитие способов обучения основывалось на применении различных видов общения. На занятиях по 3D моделированию, разобравшись в решении какой-либо конструкторской задачи, обучающиеся с удовольствием делятся своими знаниями с теми, кто испытывает затруднения при решении подобных задач.

**Методическое обеспечение** программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- Инструкция пользователя Picaso 3D designer.
- Как выбрать 3D принтер

По результатам работ всей группы будет создаваться проект, который можно будет использовать не только в качестве отчёта о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

## 2.6. Список литературы

### Основная литература

1. Горьков Д. Как выбрать 3D принтер. 2017год. (С).
2. Горьков Д. 3D печать в малом бизнесе. 2015 (С).
3. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого образования. 2013год.(С).
4. Горьков Д. TINKERCAD для начинающих. 2015 год. (С)

### Дополнительная литература

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати  
<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике  
<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max  
<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw  
<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки  
<http://www.3dstudy.ru>  
<http://www.3dcenter.ru>  
<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Компас 3D  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com) - уроки в программах Компас 3D  
<http://video.yandex.ru> - уроки в программах SketchUp  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com) - уроки в программах SketchUp  
<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>