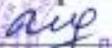


Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №3»  
Режевского городского округа

«РАССМОТРЕНО»  
на заседании МО  
Протокол № 1 от 25.08.2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
  
С.Г. Иванова  
Заместитель директора по УВР  
25.08.2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МБОУ СОШ №3  
  
С.В. Шишканова  
Приказ № 126 от 25.08.2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«3D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ, 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D ПЕЧАТЬ»**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Кирилина А.В.,  
педагог ДО центра «Точка роста»

г. Реж, 2023 год

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	3
1.1. Основное положение .....	3
1.2. Систематизация программы.....	3
1.3. Актуальность программы.....	3
1.4. Особенности и целесообразность программы .....	4
1.5. Цель программы .....	4
1.6. Задачи программы.....	4
1.7. Возрастные особенности и объём часов.....	5
1.8. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса .....	6
1.9. Формы рабочей программы .....	8
2. Учебно-тематический план .....	11
3. Календарно-тематическое планирование .....	11
5. Материально-техническое оснащение .....	17
6. Библиографический список.....	18

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Основное положение**

Рабочая программа реализуется на основе следующих УМК:

- учебные пособия по 3D-моделированию;
- компьютерные графические программы на основе Autodesk, КОМПАС, CURA 15.04.3, Studio 2.0;
- интернет ресурсы по теме проектирования 3D моделей.

### **1.2. Систематизация программы**

3D-проектирование и 3D-моделирование являются взаимосвязанными процессами создания объёмных предметов в виртуальной среде, то есть компьютерная графика, выстраивающая требуемое изображение через графические редакторы (программы). 3D-проектирование помогает увидеть будущий предмет в трёхмерном пространстве с визуализацией важных деталей. 3D-моделирование выстраивает предметы на основе чертежей, рисунков, детальных описаний объекта.

3D печать направлена на создание модели трёхмерного объекта в уменьшенном формате из цифровой 3D модели или САD-модели. Аддитивные технологии позволяют выполнить предмет или деталь путём послойного наращивания материала (пластика) на 3D принтере.

Построение и организация учебных занятий опираются на современные психолого-педагогические рекомендации, методики. В программе переплетаются практическая направленность преподавания с теоретической. Внедрение оригинальных методов и приёмов обучения с дифференцированным подходом приводит к творческому поиску и научно-современному подходу. Основой каждого занятия является эмоционально-положительный настрой, располагающий к размышлениям, фантазиям и желаниям создавать. Программа направлена на развитие творческих способностей, гибкого мышления, интуицию и устойчивости, что помогает при решении задач развивающего, мировоззренческого и технологического характера.

### **1.3. Актуальность программы**

Трёхмерное моделирование намного упростило жизнь как профессиональным художникам, дизайнерам, архитекторам и/или конструкторам, так и школьникам, студентам. Данное направление помогает на начальном этапе

жизни (в школе) сформировать навыки и способности, которые будут востребованы не только будущим специалистам в данном направлении. Через 3D модели складывается пространственное развитие и визуальное изображение.

С помощью аддитивных технологий на современном оборудовании (3D-принтер) и в графических редакторах (AutoCAD, CURA, Studio 2.0) ученик овладевает не только новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала, но и направленностью на будущую профессию. Применение и освоение компьютерных технологий помогает реализовать задуманные модели, объекты, вещи и/или предметы. Создание трёхмерной модели (объёмного изображения) помогает лучше представить предмет и внести определенные коррективы.

#### **1.4. Особенности и целесообразность программы**

Программа является лично-ориентированной, и составлена с учётом возможностей каждого ученика и выбора наиболее интересного объекта для работы. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, которые проявляют интерес к знаниям, и оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению объекта с помощью 3D принтера. В процессе обучения ученик научится объединять реальный мир с виртуальным, что поднимает степень пространственного мышления, воображения.

#### **1.5. Цель программы**

Целью программы является развитие и формирование творческих и конструктивных способностей, с научно-технической направленностью, через современные компьютерные технологии.

Знания и умения, приобретённые при изучении программы «3D-проектирование, 3D-моделирование и 3D печать», ученики могут применить для подготовки докладов, презентаций к проектам по различным предметам. Трёхмерное моделирование предназначено для изучения систем виртуальной реальности.

#### **1.6. Задачи программы**

Обучающие задачи:

- Освоение построения и визуализации трёхмерных объектов через графические редакторы.

- Получение навыка 3D печати.

Развивающие задачи:

- Создание трёхмерной модели.
- Работа с 3D принтером.
- Развитие творческого, технического мышления и умение выразить свой замысел.
- Стимулирование учащихся к получению новых знаний.
- Развитие интереса к технике, моделированию.

Воспитательные задачи:

- Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
- Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью графического редактора и 3D-принтера.
- В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным и повысить уровень пространственного мышления, воображения.
- Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.
- Формировать чувство коллективизма и взаимопомощи.
- Воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

### **1.7. Возрастные особенности и объём часов**

Программа рассчитана на 1 год обучения (34 недели) для детей 14-15 лет, преимущественно для учащихся 8-х классов.

Количество часов на изучение дисциплины:

- в год - 68 часов;
- в неделю – 2 час.

Программа включает следующие кейсы:

1. Двухмерное моделирование объекта – 6 ч.
2. Теоретические основы трехмерного моделирования – 6 ч.
3. 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе Studio 2.0. – 12 ч.
4. 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020 – 26 ч.

## 5. Создание презентаций по авторским трёхмерным моделям и аддитивная печать – 18ч.

Рекомендуемое количество учащихся до 10-12 человек.

Учитывая индивидуальные особенности развития детей, местные условия, интересы обучающихся, возможности в обеспечении учебного процесса программными и аппаратными средствами в программе возможны изменения в продолжительности и порядке прохождения тем.

### **1.8. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;

- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы

*Ученик научится:*

- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- разрабатывать и читать графический материал;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выделять основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- определять конструктивные особенности трёхмерного моделирования;
- создавать модель объёмного изображения в реальности.

*Ученик получит возможность:*

- овладеть терминологией в области с технической направленностью;
- овладеть базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- овладеть базовыми навыками разработки модели объёмного изображения в реальности.

## **1.9. Формы рабочей программы**

*Формы работы с учениками*

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- выставки работ, конкурсы;
- мастер-классы.

Достижение поставленных цели и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично-поисковые, проблемные, исследовательские.

В перечень дидактических материалов входят видеofilмы, компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

#### *Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы*

Подведение итогов по усвоению программы реализуется после прохождения каждого кейса.

В рамках 1 кейса – чертёж.

В рамках 2 кейса – объёмная модель по технологической карте на чертёжной бумаге.

В рамках 3 кейса – виртуальный «Мой мир».

В рамках 4 кейса – 3D модели в формате ПДФ.

В рамках 5 кейса - 3D модель по технологической карте с помощью 3D принтера и презентация по 3D-проектированию, 3D-моделированию и 3D печати «Моя 3D модель»

#### *Формы демонстрации результатов обучения*

Представление результатов внеурочной деятельности пройдёт в форме публичной презентации результатов командами с последующими ответами на вопросы учителя и других команд.

#### *Формы диагностики результатов обучения*

Беседа, опрос, квис между командами.

#### *Формы и виды учебной деятельности*

Методы обучения:

- Творческие задания.
- Презентация результатов.
- Наглядный метод.

Методы воспитания:

- Стимулирование.
- Мотивация.
- Метод дилемм (дискуссий).

#### *Формы организации образовательного процесса*

Программа по общеобразовательному и общеразвивающему курсу внеурочной деятельности разработана для группового обучения и может быть использована для индивидуального обучения. Для развития фантазии у детей проводятся занятия для создания различных рисунков и графических примитивов.

#### *Формы организации учебного занятия*

Планируется проводить занятия в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

В занятие входит теоретическая и практическая часть.

- на этапе изучения нового материала: объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности: беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков: творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний: публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия;
- методика проблемного обучения;
- методика дизайн-мышления;
- методика проектной деятельности.

#### *Алгоритм учебного занятия*

1. Организационный момент.
2. Объяснение задания.
3. Практическая часть занятия.
4. Подведение итогов.
5. Рефлексия.

### Формы контроля результатов освоения программы

Контроль результатов внеурочной деятельности планируется осуществляться через устный опрос, анализ результатов работы, самоконтроль, творческой деятельности. Предметом диагностики и контроля являются созданные 3d модели и проекты, а также личностные качества обучающегося, относящиеся к цели и задачам рабочей программы.

### 2. Учебно-тематический план

№ кейса	Наименование темы	Теория	Практика	Общее кол-во часов
1	Вводное занятие	1	-	1
	Двухмерное моделирование объект (технология 2D- моделирования).	2	3	5
2	Теоретические основы трехмерного моделирования	3	3	6
3	3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе Studio 2.0.	6	6	12
4	3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020	6	20	26
5	Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере	5	12	17
	Итоговое занятие	-	1	1
			Итого:	68

### 3. Календарно-тематическое планирование

№ урока в кейсе	№ урока	Тема	Кол-во часов	Дата
-----------------	---------	------	--------------	------

<b><i>Кейс 1: Двухмерное моделирование объекта</i></b>				
1	1	Вводное занятие. Основы 2D- моделирования. История развития.	1	сентябрь
2	2	2D графика. Начертание двухмерной модели на чертёжной бумаге.	1	сентябрь
3	3	2D графика. Основные правила выполнения чертежей.	1	сентябрь
4	4	2D графика. Разработка проекта.	1	сентябрь
5	5	2D графика. Чертёж.	1	сентябрь
6	6	2D графика. Чертёж.	1	сентябрь
<b><i>Кейс 2: Теоретические основы трехмерного моделирования</i></b>				
1	7	Навигация в 3D пространстве. Знакомство с примитивами.	1	сентябрь
2	8	Построение алгоритма работы по 3D моделированию.	1	сентябрь
3	9	Понятие 3D-графики и 3D-проектирование.	1	октябрь
4	10	Разработка технологической карты для объёмного рисования моделей	1	октябрь
5	11	Объёмное рисование моделей.	1	октябрь
6	12	Объёмное рисование моделей. Презентация моделей по технологической карте.	1	октябрь
<b><i>Кейс 3: 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе Studio 2.0.</i></b>				
1	13	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	1	октябрь
2	14	Основные понятия компьютерной 3D-графики	1	октябрь
3	15	Назначение программы Studio 2.0 и её запуск	1	ноябрь
4	16	Навигация в 3D пространстве. Знакомство с примитивами.	1	ноябрь

5	17	Построение алгоритма работы по 3D моделированию.	1	ноябрь
6	18	Основные элементы рабочего окна программы Studio 2.0	1	ноябрь
7	19	Основные панели Studio 2.0	1	ноябрь
8	20	Создание визуальных моделей LEGO в программе Studio 2.0 для лучшего представления трёхмерной модели	1	ноябрь
9	21	Разработка технологической карты для проекта: «Мой мир»	1	декабрь
10	22	Разработка технологической карты для проекта: «Мой мир»	1	декабрь
11	23	Проектирование и создание проекта: «Мой мир»	1	декабрь
12	24	Создание и презентация проекта: «Мой мир»	1	декабрь
<b><i>Кейс 4: 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020</i></b>				
1	25	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Программные средства для работы с 2D графикой и 3D моделями. Графические редакторы AutoCAD, КОМПАС-3D.	1	декабрь
2	26	История создания и назначение программы AutoCAD. Запуск программы.	1	декабрь
3	27	Навигация в 2D пространстве. Знакомство с примитивами.	1	декабрь
4	28	Основные элементы рабочего окна программы AutoCAD. Основные панели AutoCAD	1	декабрь
5	29	Основы начертания двухмерной модели в графическом редакторе AutoCAD.	1	январь
6	30	Построение геометрических примитивов	1	январь
7	31	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	1	январь
8	32	Изучение системы координат	1	январь

9	33	Выполнение работы «Линии чертежа»	1	январь
10	34	Конструирование объектов	1	январь
11	35	Работа с чертежом в графическом редакторе AutoCAD с 2D графикой	1	январь
12	36	Выделение, копирование, перемещение, удаление и усечение объектов	1	январь
13	37	Редактирование чертежа и объектов	1	февраль
14	38	Операции моделирования. Операция «сдвиг», «поворот» «масштабирование», «зеркало» и т.д.	1	февраль
15	39	Алгоритм построения геометрических фигур по размерам	1	февраль
16	40	Построение геометрических объектов по чертежам	1	февраль
17	41	Выполнить чертеж детали в трех проекциях	1	февраль
18	42	Использование и обозначение размеров	1	февраль
19	43	Знакомство с разделом 3D проектирования в графическом редакторе AutoCAD.	1	февраль
20	44	Создание трёхмерной модели	1	февраль
21	45	Операции моделирования. Операции «вычитание», «спряжение», «объединение» и т.д.	1	март
22	46	Работа с 3D моделью по размерам	1	март
23	47	Работа с 3D моделью по размерам	1	март
24	48	Работа с 3D моделью по размерам	1	март
25	49	Экспортирование 3D модели в формат ПДФ	1	март
26	50	Презентационный конкурс: «3D модель»	1	март
<b>Кейс 5: Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать</b>				

1	51	Разработка технологической карты для 3D модели	1	март
2	52	Проектирование и создание 3D модели	1	март
3	53	Создание и презентация 3D модели	1	апрель
4	54	Экспортирование 3D модели в формат STL	1	апрель
5	55	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера	1	апрель
6	56	Основные характеристики принтера, приемы работы	1	апрель
7	57	Подключение 3D принтера. Настройка и отладка 3D принтера для 3D печати с программой CURA. Виды пластиков	1	апрель
8	58	Подготовка модели к работе (расположение, форма и т.д.)	1	апрель
9	59	Пробная печать на 3D принтере. Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	апрель
10	60	Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	апрель
11	61	Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	май
12	62	Структурирование полученных знаний	1	май
13	63	Знакомство с компьютерной программой Power Point	1	май
14	64	Разработка плана работы в программе Power Point	1	май
15	65	Создание презентации по 3D-проектированию, 3D-моделированию и 3D печати «Моя 3D модель»	1	май
16	66	Работа в программе Power Point	1	май
17	67	Работа в программе Power Point	1	май
18	68	Итоговое занятие. Презентация проектов по 3D-проектированию, 3D-моделированию и 3D печати «Моя 3D модель»	1	май

		Итого	68	
--	--	-------	----	--

#### 4. Содержание кейсов рабочей программы

*Кейс 1: Двухмерное моделирование объекта*

- История развития технологий 2D моделирования.
- Обзор 2D-графики.
- Разработка и выполнение чертежа.

*Кейс 2: Теоретические основы трехмерного моделирования*

- Навигация в 3D пространстве.
- Обзор 3D-графики и 3D-проектирования.
- Построение 3D моделей на чертёжной бумаге.

*Кейс 3: 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе Studio 2.0.*

- Обзор компьютерной 3D-графики.
- Обзор программы Studio 2.0.
- Работа в программе Studio 2.0.
- Разработка технологической карты для проекта: «Мой мир»
- Самостоятельная работа над созданием авторских проектов.

*Кейс 4: 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020*

- Обзор программы AutoCAD.
- Обзор компьютерной 2D-графики и 3D-графики в программе AutoCAD.
- Работа в программе AutoCAD.
- Самостоятельная работа над созданием авторских проектов.

*Кейс 5: 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020*

- Разработка технологической карты 3D модели
- Обзор 3D принтера.
- Работа на 3D принтере.
- Составление презентации в программе Power Point.

## 5. Материально-техническое оснащение

Программа реализуется при наличии:

- двух учебных кабинетов (изобразительного искусства и информатики);
- методических разработок по темам;
- набора методик и упражнений;
- материально-технических средств: компьютеров с программным обеспечением и графическими редакторами, 3D принтера, необходимыми расходными материалами для 3D-печати, бумаги, инструментов для работы с бумагой;
- канцелярских и художественных принадлежностей (карандаши, ластик, линейка и т.п.)

Учебный класс оборудован в соответствии с направленностью проводимых занятий и оснащён следующим аппаратным, техническим, программным обеспечением и материалом:

- Рабочее место ученика.
- Рабочее место учителя.
- Компьютерная техника.
- Программное обеспечение:
  - Мультимедиа проигрыватель (входит состав операционных систем).
  - Браузер (входит в состав операционных систем).
  - Программное обеспечение для трёхмерного моделирования AutoCAD 2020, КОМПАС-3D, Studio 2.0, CURA.
  - Графические редакторы.
  - Мультимедийная программы Power Point.
- 3D принтер.
- Пластик.
- Канцелярские ножи.
- Акустические колонки.
- Проектор.

Возможные расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А3 для черчения — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор линеек до 30 см. – по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов;
- мел или стирающиеся маркеры для доски.

## 6. Библиографический список

1. [https://r.autocad-specialist.ru/autocad-free/?utm\\_source=yandex\\_direct&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Poisk\\_yandex\\_Autocad\\_2D\\_Besplat&utm\\_term=---autotargeting\\_%7Badposition%7D&utm\\_content=4124048692\\_%7Bcreative%7D\\_%7Bdevice%7D&roistat=direct1\\_search\\_8713750141\\_---autotargeting&roistat\\_referrer=none&roistat\\_pos=premium\\_1&openstat=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTs1MDAwODM2Mzs4NzEzNzUwMTQxO3IhbmRleC5ydTpwcwVtaXVt&yclid=13014864795449425919](https://r.autocad-specialist.ru/autocad-free/?utm_source=yandex_direct&utm_medium=cpc&utm_campaign=Poisk_yandex_Autocad_2D_Besplat&utm_term=---autotargeting_%7Badposition%7D&utm_content=4124048692_%7Bcreative%7D_%7Bdevice%7D&roistat=direct1_search_8713750141_---autotargeting&roistat_referrer=none&roistat_pos=premium_1&openstat=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTs1MDAwODM2Mzs4NzEzNzUwMTQxO3IhbmRleC5ydTpwcwVtaXVt&yclid=13014864795449425919)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=9DSfp8p5unM>
3. <https://3dpt.ru/blogs/support/cura>
4. <http://3dtoday.ru/>
5. <http://www.pvsm.ru/soft/83680>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=vCTOe7PzmqA>
7. <https://3ddevice.com.ua/blog/reviews/3d-pechat-i-cura/>
8. <https://moc.bricklink.com/v2/studio/download.page>
9. <https://www.tinkercad.com/?page=4>

10. <https://trikset.com/products/trik-studio>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 176382614773150070335747769939328150673109022043

Владелец Шишканова Светлана Валерьевна

Действителен с 13.04.2023 по 12.04.2024