

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

«РАССМОТРЕНО»

на заседании педагогического совета  
протокол № 1  
от «29» августа 2024 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:  
Шевцова А.В.,  
педагог ДО центра «Точка роста»

г. Реж, 2024 год

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	3
1.1. Основное положение .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
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 .....	16
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 графика, выстраивающая требуемое изображение через графические редакторы (программы), или трёхмерные иллюзорные рисунки на бумаге. 3D-проектирование помогает увидеть будущий предмет в трёхмерном пространстве с визуализацией важных деталей. 3D-моделирование выстраивает предметы на основе чертежей, простых и иллюзорных рисунков, детальных описаний объекта.

3D печать направлена на создание модели трёхмерного объекта в уменьшенном формате из цифровой 3D модели или САД-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 с инструментами для рисования можно создавать трёхмерные объекты на бумаге через карандаш, на любой поверхности с 3D-ручкой, на современном оборудовании через 3D-принтер и в графических редакторах (КОМПАС-3D, Studio 2.0). При этом 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 аддитивных технологий помогает реализовать задуманные модели, объекты, вещи и/или предметы. Создание трёхмерной модели (объёмного или иллюзорного изображения) способствует 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, аддитивные технологии и проектная деятельность. Программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, которые проявляют интерес к знаниям, и оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению 3D-моделей. 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 объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков – 14 ч.
2. Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой – 8 ч.
3. 3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0. – 16 ч.

4. 3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D – 22 ч.
5. Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере – 8 ч.

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 видеофильмы, 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, иллюзорные 3D рисунки.

В рамках 2 кейса – объёмная модель по технологической карте с помощью 3D ручки.

В рамках 3 кейса – виртуальный «Свой мир».

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

В рамках 5 кейса - 3D модель по технологической карте с помощью 3D принтера.

#### *Формы демонстрации результатов обучения*

Представление результатов пройдёт в форме публичной презентации 3D моделей с последующими ответами на вопросы педагогов ДО центра «Точка роста» МБОУ СОШ №3 и других обучающихся.

#### *Формы диагностики результатов обучения*

Беседа, опрос, квиз 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 объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков	4	9	13
2	Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой	2	6	8
3	3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0.	6	10	16
4	3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D	6	16	22
5	Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере	1	6	7
	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 объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков</i></b>				
1	1	Вводное занятие. Основы 2D- моделирования. История развития.	1	сентябрь
2	2	Основные, местные и дополнительные виды предмета	1	сентябрь
3	3	Начертание основных видов	1	сентябрь
4	4	История 2D графики	1	сентябрь
5	5	Начертание двухмерной модели на чертёжной бумаге	1	сентябрь
6	6	Начертание двухмерной модели на чертёжной бумаге	1	сентябрь
7	7	Основы 2D- моделирования	1	сентябрь
8	8	Основы 2D- моделирования	1	сентябрь
9	9	Из 3D модели в 2D графику	1	октябрь
10	10	Из 3D модели в 2D графику	1	октябрь
11	11	Иллюзорные рисунки	1	октябрь
12	12	Иллюзорные рисунки	1	октябрь
13	13	Иллюзорные рисунки	1	октябрь
14	14	Иллюзорные рисунки	1	октябрь
<b><i>Кейс 2: Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой.</i></b>				
1	15	Навигация в 3D пространстве	1	ноябрь
2	16	Понятие 3D-графики	1	ноябрь
3	17	История появления, виды 3D-ручек, виды пластика (PLA и ABS).	1	ноябрь
4	18	Выполнение плоских рисунков по чертежам	1	ноябрь
5	19	Создание плоских элементов для 3D моделей	1	ноябрь

6	20	Разработка технологической карты для объёмного рисования моделей	1	ноябрь
7	21	Объёмное рисование моделей	1	ноябрь
8	22	Презентация моделей по технологической карте	1	ноябрь
<b><i>Кейс 3: 3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0.</i></b>				
1	23	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	1	декабрь
2	24	Основные понятия компьютерной 3D-графики	1	декабрь
3	25	Основные понятия 3D-проектирования	1	декабрь
4	26	Назначение программы Studio 2.0 и её запуск	1	декабрь
5	27	Навигация в 3D пространстве	1	декабрь
6	28	Основные элементы рабочего окна программы Studio 2.0	1	декабрь
7	29	Основные панели Studio 2.0	1	декабрь
8	30	Построение трёхмерных моделей LEGO	1	декабрь
9	31	Построение трёхмерных моделей LEGO	1	январь
10	32	Построение трёхмерных моделей LEGO	1	январь
11	33	Построение трёхмерных моделей LEGO	1	январь
12	34	Построение трёхмерных моделей LEGO	1	январь
13	35	Разработка технологической карты для проекта: «Свой мир»	1	январь
14	36	Проектирование и создание проекта: «Свой мир»	1	январь
15	37	Проектирование и создание проекта: «Свой мир»	1	февраль
16	38	Создание и презентация проекта: «Свой мир»	1	февраль
<b><i>Кейс 4: 3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D</i></b>				

1	39	Введение. Графические редакторы САПР	1	февраль
2	40	Программные средства для работы с 2D и 3D моделями	1	февраль
3	41	История создания и назначение программы КОМПАС-3D. Запуск программы.	1	февраль
4	42	Навигация в 2D пространстве. Знакомство с примитивами.	1	февраль
5	43	Основные элементы и панели рабочего окна	1	март
6	44	Основы начертания двухмерной модели в графическом редакторе КОМПАС-3D	1	март
7	45	Построение геометрических примитивов	1	март
8	46	Команды ввода и вывода	1	март
9	47	Выполнение работы «Линии чертежа»	1	март
10	48	Начертание чертежа	1	март
11	49	Редактирование чертежа	1	март
12	50	Начертание 2D-моделей	1	март
13	51	Редактирование 2D-моделей	1	апрель
14	52	Операции трёхмерного проектирования	1	апрель
15	53	Алгоритм построения деталей по размерам	1	апрель
16	54	Построение геометрических 3D-моделей по деталям	1	апрель
17	55	Построение геометрических 3D-моделей по деталям	1	апрель
18	56	Работа с 3D-моделью по размерам	1	апрель
19	57	Работа с 3D-моделью по размерам	1	апрель
20	58	Работа с 3D-моделью по размерам	1	апрель

21	59	Экспортирование 3D модели в формат ПДФ	1	май
22	60	Презентационный конкурс: «3D модель»	1	май
<b>Кейс 5: Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать</b>				
1	61	Проектирование и создание 3D модели	1	май
2	62	Создание и презентация 3D модели	1	май
3	63	Экспортирование 3D модели в формат ПДФ и STL	1	май
4	64	Устройство 3D принтера. Техника безопасности.	1	май
5	65	Подключение 3D принтера. Настройка и отладка 3D принтера для 3D печати с программой CURA	1	май
6	66	Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	май
7	67	Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	май
8	68	Итоговое занятие «Моя 3D модель»	1	май
		Итого	68	

#### **4. Содержание кейсов рабочей программы**

*Кейс 1: Двухмерное моделирование объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков*

- История развития технологий 2D моделирования.
- Обзор 2 d-графики.
- Разработка и начертание чертежа.
- Начертание иллюзорных рисунков.

*Кейс 2: Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой*

- Навигация в 3D пространстве.
- Обзор 3D-графики и 3D-моделирования.
- Работа с 3D ручкой.
- Построение плоских элементов и 3 D моделей 3D ручкой.

*Кейс 3: 3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0.*

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

*Кейс 4: 3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D*

- Обзор программы КОМПАС-3D.
- Обзор компьютерных 2D-моделей и 3D-моделей в программе КОМПАС-3D.
- Работа в программе КОМПАС-3D.
- Самостоятельная работа над созданием авторских 3D-моделей.

*Кейс 5: Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере*

- Разработка технологической карты 3D модели
- Обзор 3D принтера.
- Работа на 3D принтере.

## **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 (миллиметровки), 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, Studio 2.0, Repetier-Host.
  - Графические редакторы.
- 3D ручки.
- 3D принтер.
- Пластик.
- Канцелярские ножи.
- Акустические колонки.
- Проектор.

#### Возможные расходные материалы:

- бумага А4 для распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А4 для черчения (миллиметровка) — 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=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTs1MDAwODM2Mzs4NzEzNzUwMTQxO3lhbmRleC5ydTpwcmVtaXVt&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=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTs1MDAwODM2Mzs4NzEzNzUwMTQxO3lhbmRleC5ydTpwcmVtaXVt&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>