


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: 10-11 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, 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 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 инструментом для рисования пластиком, который позволяет создать трёхмерные объекты (3D-ручка), 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 аддитивных технологий помогает реализовать задуманные модели, объекты, вещи и/или предметы. Создание трёхмерной модели (объёмного изображения) способствует лучше представить предмет и внести определенные коррективы.

1.4. Особенности и целесообразность программы

Программа является личностно-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-объектов. 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 аддитивные 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 вспомогательные инструменты и 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 вспомогательного инструмента, 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 11-12 лет, преимущественно для учащихся 5-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 – 14 ч.

3. 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе Studio 2.0. – 12 ч.
4. 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020 – 24 ч.
5. Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать – 12ч.

Рекомендуемое количество учащихся до 8-10 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 уроках;
- 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, вспомогательные инструменты.

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 с помощью 3D ручки.

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.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов внеурочной деятельности пройдёт в форме публичной презентации 3D моделей с последующими ответами на вопросы педагогов ДО центра «Точка роста» МБОУ СОШ №3и 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 объект (технология 2D- моделирования).	2	3	5
2	Теоретические основы трехмерного моделирования	5	9	14
3	3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе Studio 2.0.	6	6	12
4	3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020	5	19	24
5	Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере	3	8	12
	Итоговое занятие	-	1	1
			Итого:	68

3. Календарно-тематическое планирование

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

кейсе				
<i>Кейс 1: Двухмерное моделирование объекта</i>				
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
<i>Кейс 2: Теоретические основы трехмерного моделирования</i>				
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	Подробное изучение устройства 3D-ручки. История появления, виды 3D-ручек, виды пластика (PLA и ABS).	1	октябрь
5	11	Принцип работы 3D-ручки. Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой.	1	октябрь
6	12	Выполнение плоских рисунков по чертежам	1	октябрь
7	13	Выполнение плоских рисунков по чертежам	1	октябрь
8	14	Разработка технологической карты для 3D модели из плоских элементов	1	октябрь
9	15	Создание плоских элементов для последующей сборки	1	ноябрь

10	16	Создание плоских элементов для последующей сборки	1	ноябрь
11	17	Сборка 3D моделей из плоских элементов	1	ноябрь
12	18	Разработка технологической карты для объёмного рисования моделей	1	ноябрь
13	19	Объёмное рисование моделей.	1	ноябрь
14	20	Объёмное рисование моделей. Презентация моделей по технологической карте.	1	ноябрь
<i>Кейс 3: 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе Studio 2.0.</i>				
1	21	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	1	декабрь
2	22	Основные понятия компьютерной 3D-графики	1	декабрь
3	23	Назначение программы Studio 2.0 и её запуск	1	декабрь
4	24	Навигация в 3D пространстве. Знакомство с примитивами.	1	декабрь
5	25	Построение алгоритма работы по 3D моделированию.	1	декабрь
6	26	Основные элементы рабочего окна программы Studio 2.0	1	декабрь
7	27	Основные панели Studio 2.0	1	декабрь
8	28	Создание визуальных моделей LEGO в программе Studio 2.0 для лучшего представления трёхмерной модели	1	декабрь
9	29	Разработка технологической карты для проекта: «Мой мир»	1	январь
10	30	Разработка технологической карты для проекта: «Мой мир»	1	январь
11	31	Проектирование и создание проекта: «Мой мир»	1	январь
12	32	Создание и презентация проекта: «Мой мир»	1	январь
<i>Кейс 4: 3D-графика, 3D-проектирование. Конструирование в программе AutoCAD 2020</i>				
1	33	Введение. Правила техники безопасности при работе на	1	январь

		компьютере. Программные средства для работы с 2D графикой и 3D моделями. Графические редакторы AutoCAD, КОМПАС-3D.		
2	34	История создания и назначение программы AutoCAD. Запуск программы.	1	январь
3	35	Навигация в 2D пространстве. Знакомство с примитивами.	1	январь
4	36	Основные элементы рабочего окна программы AutoCAD. Основные панели AutoCAD	1	январь
5	37	Основы начертания двухмерной модели в графическом редакторе AutoCAD.	1	февраль
6	38	Построение геометрических примитивов	1	февраль
7	39	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	1	февраль
8	40	Изучение системы координат	1	февраль
9	41	Выполнение работы «Линии чертежа»	1	февраль
10	42	Конструирование объектов	1	февраль
11	43	Работа с чертежом в графическом редакторе AutoCAD с 2D графикой	1	февраль
12	44	Выделение, копирование, перемещение, удаление и усечение объектов	1	февраль
13	45	Редактирование чертежа и объектов	1	март
14	46	Операции моделирования. Операция «сдвиг», «поворот» «масштабирование», «зеркало» и т.д.	1	март
15	47	Алгоритм построения геометрических фигур по размерам	1	март
16	48	Построение геометрических объектов по чертежам	1	март
17	49	Выполнить чертеж детали в трех проекциях	1	март

18	50	Использование и обозначение размеров	1	март
19	51	Знакомство с разделом 3D проектирования в графическом редакторе AutoCAD.	1	март
20	52	Создание трёхмерной модели	1	март
21	53	Работа с 3D моделью по размерам	1	апрель
22	54	Работа с 3D моделью по размерам	1	апрель
23	55	Работа с 3D моделью по размерам	1	апрель
24	56	Работа с 3D моделью по размерам	1	апрель
<i>Кейс 5: Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать</i>				
1	57	Разработка технологической карты для 3D модели	1	апрель
2	58	Проектирование и создание 3D модели	1	апрель
3	59	Создание и презентация 3D модели	1	апрель
4	60	Экспортирование 3D модели в формат ПДФ и STL	1	апрель
5	61	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера	1	май
6	62	Основные характеристики принтера, приемы работы	1	май
7	63	Подключение 3D принтера. Настройка и отладка 3D принтера для 3D печати с программой CURA. Виды пластиков	1	май
8	64	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	1	май
9	65	Пробная печать на 3D принтере. Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	май
10	66	Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	май
11	67	Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	май
12	68	Итоговое занятие. Выставка «Моя 3D модель»	1	май

	Итого	68	
--	-------	----	--

4. Содержание кейсов рабочей программы

Кейс 1: Двухмерное моделирование объекта

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

Кейс 2: Теоретические основы трехмерного моделирования

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

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.

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, Studio 2.0, CURA.
 - Графические редакторы.
- 3D ручки.
- 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=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTps1MDAwODM2Mzs4NzEzNzUwMTQxO3lhbmRleC5ydTpswcmVtaXVt&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>