

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Опоченский центр образования»
Муниципального образования Дубенский район

РАССМОТРЕНО

Председатель МО

 Г.Н. Евсева
Протокол №1 от 28.08.2023

УТВЕРЖДЕНО

И.О. директора

 Мелякова Н.В.

Приказ №136 от 31.08.2023



**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D-моделирование и 3-D печать»**

Возраст обучающихся: 8-10 класс

Срок реализации: 1 год

Составитель программы

Педагог дополнительного образования:

Лукашина Мария Александровна

2023-2024 уч.год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-моделирование» составлена в соответствии с

- Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 02.07.2013);
- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указом Президента РФ от 01.06.2012 года № 761 «Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 годы»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. N 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 года № 1726-р;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 29.08.2013 г.;
- Постановлением «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14» от 04.07.2014 г.
- «Конвенцией о правах ребенка», одобренной Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры, но и любители. Данное направление ориентирует подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров-разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

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.

Сферой применения 3D графики является моделирование сложных трехмерных объектов в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3d печати, образовании и др.

Актуальность данного курса состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научнотехнических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Программа нацелена на организацию внеурочной деятельности учащихся старшего звена основной школы. В курсе рассматриваются задачи по созданию 3D моделей с помощью специализированного он-лайн сервиса Tinkercad и их печати на 3D-принтере. Освоение данного направления позволяет решить проблемы связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Цель программы - развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Исходя из поставленных целей, можно выделить ряд образовательных **задач**, которые решает данный курс:

- формирование знаний о роли информационных процессов в живой природе, технике, обществе;
- способствование развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие творческого, логического и алгоритмического мышления при создании 3D моделей.
- привитие навыков моделирования через разработку моделей в предложенной среде конструирования;
- построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам;
- анализ результатов и поиск новых решений, экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.

Основным методом обучения в курсе «3D-моделирование» является метод проектов. Проектно-исследовательские технологии обеспечивают системное включение ребенка в процесс самостоятельного построения нового знания и позволяют проводить

разноуровневое обучение. Проектно-исследовательская деятельность позволяет развивать исследовательские и творческие способности обучающихся.

Основными, характерными при реализации данной программы, формами проведения занятий являются комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей.

При проведении занятий традиционно используются **три формы работы:**

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий. Также используются практические работы, проектные работы, лекции, видео-лекции, практикумы. Кроме разработки проектов под руководством учителя учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения.

Данная программа ориентирована на детей старшего школьного возраста (13-17 лет).

Срок реализации программы - 1 год.

Формы подведения итогов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий. В конце обучения программы каждый обучающийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов, на которой обучающиеся представляют свои работы и обсуждают их.

Ожидаемые результаты.

В рамках курса подразумевается участие учащихся в различных школьных, районных конкурсах по данной тематике.

В результате обучения:

1. Обучающиеся познакомятся с основными элементами трехмерной графики, с 3D моделями реальных объектов, с форматами графических файлов, с различными трехмерными редакторами.
2. Обучающиеся приобретут навыки трехмерного моделирования и научатся создавать виртуальные 3D-объекты в он-лайн сервисе Tinkercad, редактировать их, сохранять и использовать их в различных работах.

3. Обучающиеся усваивают технические навыки работы с компьютером, навыки использования сети Интернет для достижения поставленных целей и решения сопутствующих задач.

Планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты освоения программы

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности 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.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в он-лайн сервисе Tinkercad;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем группировки/разгруппировки частей моделей и их модификации.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе 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 причинноследственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные 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;

- владение устной и письменной речью.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ		
1,2	<p>Тема: Основные технологии 3-D печати <i>Теория:</i> Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3Dпечати. <i>Практика:</i> Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации.</p>	2
3,4	<p>Тема: Первая модель в Tinkercad <i>Теория:</i> Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления. <i>Практика:</i> Регистрация в программе Tinkercad. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой.</p>	2
5,6	<p>Тема: Печать модели на 3D принтере <i>Теория:</i> Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели. <i>Практика:</i> Подготовка к печати и печать 3D модели.</p>	2
КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ		
7,8	<p>Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид <i>Теория:</i> Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов. <i>Практика:</i> Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка».</p>	2
9,10	<p>Тема: Шар и многогранник <i>Теория:</i> Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл. <i>Практика:</i> Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа Tinkercad шар при различных значениях</p>	2

	параметра. Создайте простую версию массажёра для рук и шарик- антистресс. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D принтере.	
11,12	Тема: Цилиндр, призма, пирамида <i>Теория:</i> Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. <i>Практика:</i> Создать модели капли и пешки.	2
13,14	Тема: Поворот тел в пространстве <i>Теория:</i> Команды и правила поворота тел в программе Tinkercad. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. <i>Практика:</i> Создание моделей «Вертушка» и «Птица»	2
15,16	Тема: Поворот тел в пространстве <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка»	2
17,18	Тема: Масштабирование тел <i>Теория:</i> Основные сведения о масштабировании тел. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка».	2
19,20	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Комментарии к выполнению задания. <i>Практика:</i> Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо»	2
21,22	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создать модели «Крючок» и «Колючка». Распечатать на 3D принтере.	2
23,24	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создать модели «Ладья» и «Погремушка. Распечатать на 3D принтере.	2
25,26	Тема: Вычитание геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара». Распечатать на 3D принтере.	2

27,28	<p>Пересечение геометрических тел <i>Теория:</i> Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. <i>Практика:</i> Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы».</p>	2
29,30	<p>Тема: Пересечение геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Самостоятельная работа. На базе шаблона смоделируйте мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер».</p>	2
31,32	<p>Тема: Моделирование сложных объектов <i>Теория:</i> Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика. <i>Практика:</i> Создание модели игрального кубика.</p>	2
33,34	<p>Тема: Рендеринг <i>Теория:</i> Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. <i>Практика:</i> Усовершенствование и доводка модели игрального кубика. Печать модели на принтере.</p>	2
35,36	<p>Тема: Объединение геометрических тел <i>Теория:</i> Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использовать данное действие. <i>Практика:</i> Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели».</p>	2
37,38	<p>Тема: Объединение геометрических тел <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению задания «Ракета» <i>Практика:</i> Создать модель ракеты. Распечатать на 3D принтере.</p>	2
39,40	<p>Тема: Выпуклая оболочка <i>Теория:</i> Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах. Комментарии к выполнению заданий по созданию моделей «Кулон» и «Сердечко». <i>Практика:</i> Создание моделей «Кулон» и «Сердечко».</p>	2
41,42	<p>Тема: Немного о векторах <i>Теория:</i> Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный</p>	2

	<p>перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнение заданий тренировочных.</p>	
43,44	<p>Тема: Сумма Минковского</p> <p><i>Теория:</i> Сумма Минковского двух многоугольников.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнение задания - создание модели «Задняя крышка смартфона».</p>	2
45-48	<p>Тема: Творческий проект</p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению творческого проекта.</p> <p><i>Практика:</i> Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем.</p>	4
ЭКСТРУЗИЯ		
49,50	<p>Тема: Двухмерные объекты</p> <p><i>Теория:</i> Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания.</p> <p><i>Практика:</i> Создание модели «Трафарет кошки».</p>	2
51,52	<p>Тема: Двухмерные объекты</p> <p><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафаретформочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».</p>	2
53,54	<p>Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом</p> <p><i>Теория:</i> Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению Заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Создание моделей по заданиям с добавлением текста разными методами.</p>	2
55,56	<p>Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.</p> <p><i>Теория:</i> Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры. Комментарии к выполнению заданий.</p> <p><i>Практика:</i> Создание модели с резьбой.</p>	2
57,58	<p>Тема: Линейная экструзия. Смещение</p> <p><i>Теория:</i> Что такое смещение. Торцевая кромка.</p> <p><i>Практика:</i> Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная</p>	2

	ваза».	
59,60	Тема: Экструзия вращением <i>Теория:</i> Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Комментарии к выполнению заданий. <i>Практика:</i> Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».	2
61,62	Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом <i>Теория:</i> Работа с фигурами. <i>Практика:</i> создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Гарелка» и «Бабочка».	2
63,64	Тема: Экструзия контуров <i>Теория:</i> Программы двухмерного черчения. Линейная экструзия контуров. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели <i>Практика:</i> Создание модели «Шахматный конь».	2
65,66	Тема: Экструзия контуров 1 <i>Теория:</i> Анализ возможных ошибок. <i>Практика:</i> Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка».	2
67-70	Тема: Повторение и обобщение материала <i>Практика:</i> Выполнить творческую работу по заданию учителя	4
	ИТОГО:	70 часов

Обеспечение программы

Учебно-методическое

- Конспекты занятий по предмету «Твердотельное моделирование и 3D- печать»»;
- Инструкции и презентации к занятиям;
- проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,
- диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- раздаточные материалы (к каждому занятию).

Материально-техническое

1. Компьютерный класс;
2. Локальная сеть;
3. Выход в интернет с каждого рабочего места;
4. Интерактивная доска или экран;
7. Программное обеспечение:
 - офисные программы – пакет MSOffice;
 - Программа Tinkercad;
 - 3D принтер.