

Российская Федерация
Муниципальное образование Тосненский район Ленинградской области
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«ФЕДОРОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

187021, Ленинградская область, Тосненский район, д. Федоровское, ул. Почтовая, д.1, тел/факс 8(813)6165373
E-mail: fedorovskaischool@yandex.ru

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
МКОУ «Федоровская
СОШ»
от **31.08.2021** г. протокол
№1

УТВЕРЖДЕНА
приказом
муниципального общеобразовательного учреждения
**«Федоровская средняя общеобразовательная
школа»**
от «**31**» августа 2021 года № **320**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ» (1 группа)

Педагог дополнительного образования
Яценко Н.О.

Срок реализации программы – 1 год
Возраст детей: 9-14 лет

гп. Федоровское
2021 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одна из основных задач педагогической психологии состоит в изучении закономерностей интеллектуального развития школьников в процессе обучения. Важной стороной этого развития является пространственное мышление, обеспечивающее ориентацию в пространстве, эффективное усвоение знаний, овладение разнообразными видами деятельности.

Трудно назвать область деятельности человека, где умение ориентироваться в пространстве не играло бы существенной роли. Ориентация человека во времени и пространстве является необходимым условием его социального жития, формой отражения окружающего мира, условием успешного познания и активного преобразования действительности. В настоящее время широко используется 3D-моделирование.

Всё большее значение в усвоении знаний приобретает такой анализ изучаемых явлений и объектов, который позволяет на основе использования трёхмерных моделей выявить свойства и признаки объектов, экспериментально не наблюдаемых. Причём, в виде знаний выступают реальные сведения об единичных предметах и описание способов получения конкретных данных. В математике вводится ознакомление учащихся с алгебраическими методами решения задач, различных по сюжету, способами преобразования геометрических объектов наряду с усвоением их конкретных признаков и свойств.

Овладение современными знаниями, успешная работа во многих видах практической и теоретической деятельности неразрывно связаны с манипулированием пространственными образами.

Представления, формируемые на основе 3D-моделей, имеют другую психологическую природу, чем те, которые создаются на основе восприятия наглядных изображений конкретных предметов. Образы, возникающие в процессе манипулирования графическими моделями, по-своему содержанию приближаются к понятиям.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы «**3D-моделирование**» школьники получают представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития. Практическое освоение трехмерного моделирования (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы) проходит в 3D-редакторах Autodesk: Tinkercad и Fusion 360.

Занятия по дополнительной программе «**3D-моделирование**» помогают развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения.

Цель программы - реализация способностей и интересов у школьников в области 3Dмоделирования.

Задачи

Обучающие:

- сформировать представление об основах 3D-моделирования;

- освоить основные инструменты и операции работы в средах для 3D-моделирования;
- изучить основные принципы создания трехмерных моделей; научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции; научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.);
- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать представления о возможностях и ограничениях использования
- технологии трехмерного моделирования;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе; формировать творческий подход к поставленной задаче; развивать социальную активность.

Воспитательные:

- осознавать ценность знаний по трехмерному моделированию;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух.

Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы учащиеся получают следующие **личностные результаты:** стремление к самостоятельной творческой работе, любознательность, сообразительность при выполнении работы; настойчивость, целеустремленность, умение решать поставленные задачи; умение работать в команде на общий результат.

Занятия робототехникой способствуют формированию следующих **метапредметных результатов:** умение ставить цель, планировать достижение этой цели; умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции; умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; умение аргументировать свою точку зрения; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками.

Будут сформированы следующие **предметные результаты:** знание основных понятий трехмерного моделирования, основных принципов работы в системах трехмерного моделирования, приемов создания трехмерной модели по чертежу, основных принципов 3D-печати; умение создавать детали, сборки, модели объектов, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере, работать над проектом, работать в команде.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеразвивающей программы

Программа предназначена для детей 9-14 лет. В объединение принимаются все желающие по свободному набору.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Длительность учебного занятия составляет 45 минут.

Количество детей в группе 15 человек.

Год обучения	Продолжительность занятий	Итого учебных часов в год
1 год	1 раз в неделю по 2 учебном часу	72

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Формы занятий

- традиционное занятие,
- комбинированное занятие,
- практическое занятие,
- - игра, конкурс.
-

Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть. Основное место отводится практической работе.

Форма организации деятельности:

- фронтальная,
- в парах,
- групповая,
- индивидуально-групповая.

Виды контроля:

Начальный (входной) проводится с целью определения уровня развития детей.

Текущий контроль – с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала.

Промежуточный контроль – с целью определения результатов образования.

Итоговый контроль – с целью определения изменения уровня развития детей, их способностей.

Форма подведения итогов

Для подведения итогов реализации данной программы используются разнообразные формы: промежуточная и итоговая аттестация, выступления на различных площадках, открытые занятия, участие в смотрах и конкурсах различного уровня.

Учебно-тематический план

№ разд/ тема	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	2	1	1
1.1	Введение в образовательную программу	2	1	1
2	Понятия моделирования и конструирования	6	3	3
2.1	Определение моделирования и конструирования.	2	1	1
2.2	Объемные фигуры	2	1	1
2.3	Трехмерные координаты	2	1	1
3	Среды Autodesk: Tinkercad и Fusion 360	14	4	10
3.1	Сервис Tinkercad	2	1	1
3.2	Моделирование в Tinkercad и Fusion 360	12	3	9
4	3D-печать	8	3	5
4.1	Презентация технологии 3D-печати	2	1	1
4.2	Подготовка проектов к 3Dпечати	6	2	4
5	Технологии виртуальной реальности.	10	2	8
5.1	Современные VR/AR устройства	2	1	1
5.2	Работа с оборудованием виртуальной реальности	8	1	7
6	3D-редактор Autodesk Fusion 360	24	4	18
6.1	Интерфейс Autodesk Fusion 360. Инструмент Extrude	2	1	1
6.2	Инструмент Revolve	2	0,5	1,5
6.3	Инструмент Sweep	2	0,5	1,5
6.4	Выравнивание объектов	2	0,5	1,5
6.5	Инструменты группы Modify	2	0,5	1,5
6.6	Инструменты Fillet и Chamfer	2	0,5	1,5

6.7	Инструмент Split Face и Split Body	2	0,5	1,5
6.8	Выполнение модели по чертежу	2	-	2
6.9	Выполнение собственной модели	4	-	4
6.10	3D-печать	2	-	2
7	Творческий проект от идеи до 3D-печати. Подведение итогов	10	1	9
7.1	Творческий проект от идеи до 3D-печати	8	-	8
7.2	Итоговое занятие.	2	1	1
	Всего часов:	72	18	54

Содержание программы

1. Введение

1.1 Введение

Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта. Выполнение модели кубика на бумаге.

2. Понятия моделирования и конструирования

2.1. Моделирование и конструирование. Плоскость.

Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Построение плоских фигур по координатам.

2.2. Объемные фигуры

Объемные фигуры. Развертка куба. Изготовление объемной фигуры по развертке.

2.3. Трехмерные координаты

Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры. Построение модели с помощью объемных фигур на плоскости.

3. Среды Autodesk: Tinkercad и Fusion 360

3.1. Autodesk Tinkercad

Регистрация в on-line web-сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами. Выполнение практических заданий.

3.2. Моделирование в Tinkercad

Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование, создание объектов по размерам и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия, использование дополнительных плоскостей, создание объектов отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов. Создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия. Интерфейс программы Fusion 360. Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала, цвета.

4. 3D-печать

4.1. Презентация технологии 3D-печати

Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров (сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика).. Материал для печати.

4.2. Подготовка проектов к 3D-печати

Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl. Этапы создания модели в Fusion 360. Подготовка модели для печати в Fusion 360, подготовка модели к печати, печать на 3D-принтере

5. Технологии виртуальной реальности.

5.1. Современные VR/AR устройства

Понятие виртуальной, дополненной и смешанной реальности

5.2 Работа с оборудованием виртуальной реальности

Знакомство VR-оборудованием (шлемом виртуальной реальности). Рисование в трёхмерном пространстве при помощи шлема и джойстика средствами приложения GoogleTiltBrush <https://www.tiltbrush.com>

6. 3D-редактор Autodesk Fusion 360

6.1. Интерфейс Autodesk Fusion 360. Инструмент Extrude

Интерфейс Fusion 360 (повторение). Выполнение упражнений с использованием инструмента Extrude.

6.2. Инструмент Revolve

Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси. Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

6.3. Инструмент Sweep

Инструмент Sweep. Протягивание плоских фигур вдоль траектории. Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

6.4. Инструменты выравнивания объектов

Инструменты выравнивания объектов. Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы инструментов Pattern.

6.5. Инструменты группы Modify

Инструменты Modify. Выполнение упражнений с использованием инструментов группы Modify.

6.6. Инструменты Fillet и Chamfer

Инструменты Fillet и Chamfer Выполнение упражнений.

6.7. Инструменты Split Face и Split Body

Инструменты Split Face и Split Body. Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

6.8. Выполнение модели по чертежу

Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.

6.9. Выполнение собственной 3D-модели

Выполнение собственной 3D-модели с помощью изученных инструментов.

6.10. 3D-печать

3D-печать проекта (подготовка к печати, настройки, контроль процесса).

6. Творческий проект от идеи до 3D-печати. Подведение итогов

7.1. Творческий проект от идеи до 3D-печати

Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса).

7.2. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов.

Практика: Просмотр и разбор конкурсных заданий.

Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

№ п/п	Раздел	Типы занятий	Методы и приемы	Дидактическое и материально-техническое оснащение
1.	Введение	Объяснение, беседа, практическая работа,	Наглядный, Демонстрация, Упражнения, Контроль, самоконтроль	Карточки с текстом по технике безопасности, Компьютерный класс, интерактивная доска.
2.	Понятия моделирования и конструирования	Беседа, Объяснение, Практическая работа, самостоятельная работа, Демонстрация	Наглядный Демонстрация Упражнения Инструкция Показ Контроль, самоконтроль	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации, Компьютерный класс, интерактивная доска.
3.	Среды Autodesk: Tinkercad и Fusion 360	Беседа, Объяснение, Практическая работа, самостоятельная работа, Демонстрация	Наглядный Демонстрация Упражнения Инструкция Показ Контроль, самоконтроль	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации, Компьютерный класс, интерактивная доска.
4.	3D-печать	Беседа, Объяснение, Практическая работа, самостоятельная работа, Демонстрация	Наглядный Демонстрация Упражнения Инструкция Показ Контроль, самоконтроль	Инструкции по работе с 3D-принтером, Компьютерный класс, интерактивная доска, 3D-принтер
5.	Технологии виртуальной реальности.	Беседа, Объяснение, Практическая работа, самостоятельная работа, Демонстрация	Наглядный Демонстрация Упражнения Инструкция Показ Контроль, самоконтроль	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации, Компьютерный класс, интерактивная доска. Шлем виртуальной реальности с джойстиком.
6.	3D-редактор Autodesk Fusion 360	Беседа, Объяснение, Практическая работа, самостоятельная работа,	Наглядный Демонстрация Упражнения Инструкция Показ Контроль, самоконтроль	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде, презентации, Компьютерный класс, интерактивная доска.

		Демонстрация		
7.	Творческий проект от идеи до 3D-печати. Подведение итогов	Беседа, Объяснение, Практическая работа, самостоятельная работа, Демонстрация	Наглядный Демонстрация Упражнения Инструкция Показ Контроль, самоконтроль	Инструкции по работе с 3D-принтером, Компьютерный класс, интерактивная доска, 3D-принтер

Материально-техническое оснащение

- компьютерный класс с 15 персональными компьютерами или ноутбуками с возможностью выхода в Интернет;
- интерактивная доска;
- шлем виртуальной реальности;
- 3d-принтер.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь в клетку 12 листов, карандаш простой, линейку 20-30 см, транспортир, ластик.

Список литературы

Для педагога:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
2. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. - С.34-36.
3. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980. — 239 с.

Для обучающегося:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
2. - <https://www.tinkercad.com/>
3. <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>

Тематическое планирование по курсу «3D-моделирование»

Дата	№ занятия	Тема раздела/ занятия
01.09.2021	1	Введение Введение в образовательную программу
08.09.2021	2	Понятия моделирования и конструирования Определение моделирования и конструирования.
15.09.2021	3	Объемные фигуры
22.09.2021	4	Трехмерные координаты
29.09.2021	5	Среды Autodesk: Tinkercad и Fusion 360 Сервис Tinkercad
06.10.2021	6	Моделирование в Tinkercad и Fusion 360
13.10.2021	7	Моделирование в Tinkercad и Fusion 360
20.10.2021	8	Моделирование в Tinkercad и Fusion 360
27.10.2021	9	Моделирование в Tinkercad и Fusion 360
03.11.2021	10	Моделирование в Tinkercad и Fusion 360
10.11.2021	11	Моделирование в Tinkercad и Fusion 360
17.11.2021	12	3D-печать Презентация технологии 3D-печати
24.11.2021	13	Подготовка проектов к 3D-печати
01.12.2021	14	Подготовка проектов к 3D-печати
08.12.2021	15	Подготовка проектов к 3D-печати
15.12.2021	16	Технологии виртуальной реальности Современные VR/AR устройства
22.12.2021	17	Работа с оборудованием виртуальной реальности
29.12.2021	18	Работа с оборудованием виртуальной реальности
12.01.2022	19	Работа с оборудованием виртуальной реальности
19.01.2022	20	Работа с оборудованием виртуальной реальности
26.01.2022	21	3D-редактор Autodesk Fusion 360 Интерфейс Autodesk Fusion 360. Инструмент Extrude
02.02.2022	22	Инструмент Revolve
09.02.2022	23	Инструмент Sweep
16.02.2022	24	Выравнивание объектов.
02.03.2022	25	Инструменты группы Modify
09.03.2022	26	Инструменты Fillet и Chamfer
16.03.2022	27	Инструмент Split Face и Split Body
23.03.2022	28	Выполнение модели по чертежу
30.03.2022	29	Выполнение собственной модели
06.04.2022	30	Выполнение собственной модели
13.04.2022	31	3D-печать
20.04.2022	32	Творческий проект от идеи до 3D-печати. Подведение итогов Творческий проект от идеи до 3D-печати
27.04.2022	33	Творческий проект от идеи до 3D-печати
04.05.2022	34	Творческий проект от идеи до 3D-печати
11.05.2022	35	Творческий проект от идеи до 3D-печати
18.05.2022	36	Итоговое занятие