



Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Школа № 60/61 имени Героя Российской Федерации Д.О. Миронова»

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 5 от
«29» мая 2023 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Школа № 60/61»

/М.А. Перепелкина/

Приказ № 293 от
«08» июня 2023 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

3D моделирование

Направленность	<i>Техническая</i>
Уровень программы	<i>Базовый</i>
Возраст обучающихся	<i>9 - 13 лет (4 - 7 класс)</i>
Срок реализации	<i>1 год</i>
Общее количество часов	<i>68 часов</i>
Количество часов в неделю	<i>2 часа</i>
Педагог дополнительного образования	<i>Анашкина Ирина Викторовна</i>

Рязань
2023 год

Пояснительная записка

Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации - спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «Основы 3D моделирования» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе.

Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

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

Задачи программы:

Обучающие:

- Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
- Познакомить учащихся с основами работы на механическом манипуляторе в различных режимах работы;
- Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
- Научить создавать базовые детали и модели;
- Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
- Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

Развивающие:

- Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
- Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;

- Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
- Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
- Формирование технологической грамотности;
- Развитие стратегического мышления;
- Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Воспитательные:

- Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
- Сформировать навыки командной работы над проектом;
- Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
- Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
- Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 9 - 13 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 10 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 64 часа.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей. Занятия в школьное каникулярное время не ведутся.

Форма организации занятий – групповая. Обучающиеся работают в паре.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе: конкурсы, выставки, соревнования.

Курс является модульным. После освоения каждого модуля обучающийся переводится на следующий уровень в случае освоения им программы (учитываются результаты рейтинга и конкурса проектов)

Ожидаемые результаты

Предметные:

- освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
- овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования;
- овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования;
- научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

Личностные:

- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся.
- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта.
- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основные технологии 3-D печати	4	4		Беседа, опрос

2	Модуль 1. Механический манипулятор Dobot Magician	25	1	24	Тест
3	Модуль 2. Моделирование в программе OpenSCAD	27	1	26	Тест, создание модели
4	Модуль 3. Проектная работа	11	1	10	Защита проекта
5	Итоговое занятие	1	1		
	Итого	64	8	60	

Содержание учебного плана

Основные технологии 3-D печати (4 часа)

Теория: Аддитивные технологии. Применение 3D принтеров в промышленности.

Инструктаж по технике безопасности при работе на 3D принтерах и правилах поведения в технологической лаборатории.

Механический манипулятор Dobot Magician (25 часов)

Теория: Знакомство с механическим манипулятором Dobot Magician. Устройство робота-манипулятора, объём рабочей зоны и структура системы координат робота-манипулятора. Режимы работы и управления роботом-манипулятором.

Практика: Ознакомиться с интерфейсом и функциями программного обеспечения и освоить подключение робота-манипулятора к компьютеру. Управление роботом-манипулятором в режиме обучения, с пульта, управление мышью. Перемещение предметов с помощью воздушной помпы и вакуумного захвата. Управление роботом-манипулятором в режиме письма и рисования. Добавление изображений в ПО DobotStudio. Лазерная гравировка. Установка и настройка 3D печати. Создание и печать модели с помощью ПО Autodesk Inventor.

Знакомство с графической средой программирования Dobot Blockly.

Моделирование в программе OpenSCAD (27 часов)

Теория: Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления. Конструктивная блочная геометрия

Практика: Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа OpenSCAD шар при различных значениях параметра. Создание модели капли и пешки. Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Моделирование сложных объектов.

Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати.

Проектная работа (11 часов)

Итоговое занятие (1 час)

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Основные технологии 3-D печати (4 часа)				
1.	1	Аддитивные технологии	Теория	
2.	2	Применение 3D принтеров в промышленности	Теория	беседа
3.	1	Инструктаж по технике безопасности	Теория	опрос
Механический манипулятор Dobot Magician (25 часов)				
4.	1	Знакомство с роботом-манипулятором Dobot Magician	Теория, практика	Опрос, беседа
5.	1	Режим обучения. Пульт управления роботом-манипулятором.	Теория, практика	
6.	1	Работа с пультом управления.	Практика	
7.	1	Управление мышью. Перемещение предметов с помощью воздушной помпы	Практика	
8.	1	Соревнования на перемещение предметов с помощью воздушной помпы.	Практика	соревнования
9.	1	Управление мышью. Перемещение предметов с помощью вакуумного захвата	Практика	
10.	1	Соревнования на перемещение предметов с помощью вакуумного захвата	Практика	соревнования
11.	1	Режим письма и рисования.	Практика	Создание и добавление изображений
12.	1	Создание и добавление простых изображений в DobotStudio	Практика	
13.	1	Лазерная гравировка.	Теория, практика	Создание и добавление изображений

14.	1	Создание и добавление сложных изображений в DobotStudio	Практика	
15.	1	3D печать	Практика	Создание и печать модели
16.	1	3D печать	Практика	
17.	1	Знакомство с графической средой программирования	Практика	Написание и тестирование программы
18.	1	Знакомство с графической средой программирования	Практика	
19.	1	Автоматическая штамповка печати	Практика	Написание и тестирование программы
20.	1	Автоматическая штамповка печати	Практика	
21.	1	Домино	Практика	Написание и тестирование программы
22.	1	Домино	Практика	
23.	1	Программа с отложенным стартом	Практика	Написание и тестирование программы
24.	1	Программа с отложенным стартом	Практика	
25.	1	Музыка	Практика	Написание и тестирование программ
26.	1	Подключение светодиодов	Практика	
27.	1	Штамповка печати на конвейере	Практика	Написание и тестирование программы
28.	1	Укладка предметов с конвейера	Практика	
Моделирование в программе OpenSCAD (27 часов)				
29.	1	Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид	Теория, практика	Создание модели

30.	1	Шар и многогранник	Практика	Создание модели
31.	1	Цилиндр, призма, пирамида	Практика	Создание модели
32.	1	Поворот тел в пространстве	Практика	Создание модели
33.	1	Поворот тел в пространстве	Практика	Создание модели
34.	1	Масштабирование тел	Практика	Обработка модели
35.	1	Вычитание геометрических тел	Практика	Создание модели
36.	1	Вычитание геометрических тел	Практика	Создание модели
37.	1	Вычитание геометрических тел	Практика	Создание модели
38.	1	Пересечение геометрических тел	Практика	Создание модели
39.	1	Пересечение геометрических тел	Практика	Создание модели
40.	1	Моделирование сложных объектов	Практика	Создание модели
41.	1	Моделирование сложных объектов	Практика	Создание модели
42.		Рендеринг	Практика	Создание модели
43.	1	Объединение геометрических тел	Практика	Создание модели
44.	1	Объединение геометрических тел	Практика	Создание модели
45.	1	Выпуклая оболочка	Практика	Создание модели
46.	1	Немного о векторах	Практика	Создание модели

47.	1	Сумма Минковского двух многоугольников	Практика	Создание модели
48.	2	Печать модели на 3D принтере	Практика	Создание модели
49.	1	Печать модели на 3D принтере	Практика	Создание модели
50.	1	Печать модели на 3D принтере	Практика	Создание модели
51.	1	Печать модели на 3D принтере	Практика	Создание модели
52.	1	Печать модели на 3D принтере	Практика	Создание модели
53.	1	Печать модели на 3D принтере	Практика	Создание модели
54.	1	Печать модели на 3D принтере	Практика	Создание модели
Проектная работа по твердотельному моделированию и трехмерной печати (11 часов)				
55.	8	Работа над творческим проектом	Теория, практика	Создание модели
56.	3	Представление и защита проекта	Теория, практика	Защита работы
57.	1	Итоговое занятие	Теория, практика	Вручение сертификатов

Ресурсное обеспечение Программы

Материально-техническое обеспечение:

- ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением;
- интерактивная панель;
- механический робот-манипулятор Dobot Magician;
- 3D принтеры.

Учебно-методическое обеспечение:

1. Программирование манипулятора в среде GOOGLE BLOCKLY: DOBOT MAGICIAN: Образовательная инженерная платформа /О. А. Горнов. — М. : Издательство «Эк-замен», 2021 — 188, [1] с.
2. Технология. 3D моделирование и прототипирование.7 класс: учебник/ Д. Г.Копосов. — М. : Просвещение, 2021.