

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа
с углубленным изучением отдельных предметов №6
357500, г. Пятигорск, ул. Университетская, 6, тел./факс 33-00-16, sch06.5gor@bk.ru



КВАНТОРИУМ

СОГЛАСОВАНО
Заседанием Педагогического совета
Протокол № 1 от 21.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Приказ от 23.08.2024 № 146
Директор МБОУ СОШ № 6
г. Пятигорск
Г.В. Скулярова



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»
с использованием оборудования
«Школьного Кванториума»

Направленность: техническая
Общий объем программы: 162 часа
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень: базовый

Пятигорск, 2024

Пояснительная записка

3D-печать или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала, т.н. «субтрактивное производство».

Курс 3D-моделирования разработан для погружения школьников в мир аддитивных технологий. Программа включает в себя изучение основ 3D-моделирования, 3D-печати.

Данная программа «3D-моделирование» имеет техническую направленность. Программа направлена на развитие объемно-пространственного мышления, формирование и воплощение творческой идеи с последующим погружением в мир аддитивных технологий.

Новизна Программы заключается в общей концепции развития у учащихся объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи редактора трехмерной графики «Tinkercad» и после воссоздания модели на 3D принтере. Обучающиеся постигают физику процессов происходящих в 3D принтере во время его работы, включая прогрев экструдера, работа двигателя, перемещение экструдера по 3 осям.

Актуальность Программы обусловлена практически повсеместным использованием 3D-технологий в различных отраслях и сферах деятельности, знание которых становится все более необходимым для полноценного развития личности. 3D моделирование позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Программа так же, реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное

мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в интеграции технической и творческой художественной направленности в одной Программе. Присутствуют методы практико-ориентированной деятельности (упражнения), а также наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала). Учащийся параллельно развивает и технические навыки, и художественно-эстетические, понимает их взаимосвязь, учится решать комплексные задачи, требующие одновременно и логического, и творческого подхода.

Такой подход в полной мере позволяет реализовать профессиональное самоопределение учащегося, а также его интеллектуальное и творческое развитие как целостной личности, а также на выработку навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей.

Цель Программы – сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D- моделирования и развить личность ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение базовых инженерных навыков в области 3D- моделирования.

Задачи Программы:

Обучающие:

- научить основам трехмерного моделирования;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- обучить создавать трехмерные модели с помощью программы

«Tinkercad» и адаптировать их для 3D-печати;

- обучить ставить и решать элементарные задачи, требующие решения;
- обучить интерфейсу программы «Tinkercad»;
- обучить основным этапам создания 3D-модели;
- обучить основным этапам создания лазерной гравировки;
- обучить различным видам ПО для создания 3D-моделей;
- обучить истории возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Развивающие:

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить умение ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
- формировать 4К-компетенции (критическое мышление, коммуникация, креативное мышление, кооперация);

– Воспитательные:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний;
- воспитать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;

- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- развить мотивацию и заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний;
- научить работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитать умение культурного и вежливого общения с окружающими.

Отличительной особенностью Программы является ее направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками с помощью современных технологий и оборудования, на базе школьного детского технопарка «Кванториум». В основе Программы лежит проектная деятельность, направленная на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук.

Планируемые результаты освоения Программы

Образовательные (предметные):

- использовать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Tinkercad» и адаптировать их для 3D-печати;
- включать и выключать 3D-принтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- знать интерфейс программы «Tinkercad»;
- знать основные этапы создания 3D-модели и лазерной гравировки;

- знать различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;
- знать историю возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- уметь применять полученные конструкторские, инженерные и вычислительные навыки.

Личностные:

- уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;
- уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
- сформировать умение планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Метапредметные:

- уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний;
- уметь выразить себя через техническое творчество;
- развить способности к самореализации и целеустремлённости;

- иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- сформировать у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 13-15 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 10 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 162 часа.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, мастер-класс;
- 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 или проектных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем, тестирование.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

При реализации образовательной программы применяются активные **методы** обучения такие, как:

- метод проектов (методика проектной деятельности);
- эвристический метод (частично-поисковой);
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определённых результатов;
- методы создания условий, или организации развития у детей первичных представлений и приобретения детьми опыта поведения и деятельности (метод приучения к положительным формам общественного поведения, упражнения, образовательные ситуации, игры и др.)
- модульный метод (методика проблемного обучения). Курс является модульным.

При разработке программы учтены возрастные и индивидуальные особенности детей, знания и умения, обучающихся среднего школьного возраста, полученные в школе, и на которые надо опираться в процессе занятий начального курса по 3D моделированию.

Акцент в программе делается на практическую работу.

Основным критерием результативности обучения является способность учащегося самостоятельно ставить перед собой простейшие задачи при проектировании и осознанно и конструктивно решать их.

Формы контроля результатов освоения программы

Формы подведения итогов: защита индивидуальных проектов; рефлексия. Виды контроля:

- предварительный: анкетирование, тестирование, опрос;
- периодический: тестирование, практические работы по созданию 3D моделей;
- итоговый: тестирование, защита индивидуальных проектов.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с 3D моделированием	5	5	0	Опрос, тестирование
3	Модуль 1. Изучение систем 3-х мерного моделирования	75	21	54	Опрос, тестирование, практические работы по созданию 3D моделей в программе «Tinkercad»
4	Модуль 2. 3D- принтеры	61	18	43	Опрос, тестирование, практические работы по созданию и печати 3D моделей
5	Модуль 3. Проектная деятельность	21	6	15	Тестирование, индивидуальный проект
	Всего часов	162	50	112	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Знакомство с 3D моделированием.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе в компьютерном классе, при работе с электрооборудованием, правила противопожарной безопасности. Правила поведения в школьном технопарке. История возникновения аддитивных технологий и 3D- технологий. Перспективы отрасли. Существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования.

Раздел 2. Изучение систем 3-х мерного моделирования.

Теория: О «Tinkercad» Autodesk, Регистрация учетной записи в Tinkercad, Интерфейс Tinkercad, Способы создания дизайнов в Tinkercad, Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad

Практика: Создание проекта с нуля, Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad, Импорт дизайнов, Создание 3D моделей из скетчей, Фигуры, Редактор фигур, Панель фигур, Шаг деления фигур, Отверстия/Holes, Перемещение фигур на плоскости, Выбор и удаление фигур, Перемещение фигур, Вращение фигур, Масштабирование фигур, Копирование, группировка и

сохранение многоцветности фигур, Копирование фигур, Группировка фигур, Режим Разноцветный/Multicolor, Инструмент Рабочая плоскость/Workplane, Инструмент Линейка/Ruler, Инструмент Выровнять/Align, Инструмент Отразить/Flip, Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bricks, Сохранение, экспорт.

Раздел 3. 3D принтеры.

Теория: Знакомство с 3D-принтером. Демонстрация работы 3D-принтера. Просмотр фильмов о 3D-печати.

Практика: Запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати. Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур. Изменение модели, Раздел Community, Готовые модели. Печать импортированного объекта. Печать простых и сложных фигур. Создание и печать текстовых моделей, Создание «бампера» для телефона, Метрическая резьба в Tinkercad, изготовление шестерни.

Раздел 4. Проектная деятельность.

Теория: Проектная деятельность в 3D-моделировании. Основные понятия исследовательской деятельности. Разработка идей (мозговой штурм). Понятие творческий, исследовательский, инженерный проект. Сходства и отличия разных видов проектов. Практика: Оформление пакета документов по проекту, Моделирование проекта. Печать модели проекта. Подготовка устной презентации. Презентация проекта.

Календарно – тематическое планирование

№	Дата	Тема	Тема занятия	Кол-во часов теория	Кол-во часов практика	Содержание	Использование оборудования
1.		Введение	Введение. История развития 3D-технологий.	1	0	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в технопарке.	Ноутбук, проектор
2.		Раздел 1. Знакомство с 3D моделированием. Изучение и работа с чертежами	История возникновения аддитивных технологий и 3D-технологий. Перспективы отрасли.	2	0	Особенности прикладного 3D-моделирования	Ноутбук, проектор, 3D-принтер
3.			Существующие доступные средства 3D-моделирования.	2	0		Ноутбук, проектор
4.		Раздел 2. Изучение систем 3-х мерного моделирования	Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования. О «Tinkercad» Autodesk, Регистрация учетной записи в Tinkercad	1	2	Теория: О «Tinkercad» Autodesk, Регистрация учетной записи в Tinkercad, Интерфейс Tinkercad, Способы создания дизайнов в Tinkercad, Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad Практика: Создание проекта с нуля, Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad, Импорт дизайнов, Создание 3D моделей из скетчей, Фигуры, Редактор фигур, Панель фигур, Шаг деления фигур, Отверстия/Holes, Перемещение фигур на плоскости, Выбор и удаление фигур, Перемещение фигур, Вращение фигур, Масштабирование фигур, Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур, Копирование фигур, Группировка фигур, Режим Разноцветный/ Multicolor, Инструмент Рабочая плоскость /Workplane, Инструмент Линейка/Ruler, Инструмент Выровнять/ Align, Инструмент Отразить Flip, Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bricks, Сохранение, экспорт.	Ноутбук, проектор
5.			Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием.	1	2		Ноутбук, проектор
6.			Способы создания дизайнов в Tinkercad. Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad	1	2		Ноутбук, проектор
7.			Изменение размера изображения	1	1		Ноутбук, проектор
8.			Выбор формата чертежа и основной надписи	1	1		Ноутбук, проектор
9.			Построение геометрических примитивов	1	2		Ноутбук, проектор
10.			Команды ввода многоугольника и прямоугольника	1	2		Ноутбук, проектор
11.			Изучение системы координат	1	2		Ноутбук, проектор
12.			Выполнение работы «Линии чертежа»	1	2		Ноутбук, проектор
13.			Конструирование объектов	1	2		Ноутбук, проектор
14.			Редактирование чертежа	1	2		Ноутбук, проектор
15.			Отмена и повтор действий. Выделение объектов	1	2		Ноутбук, проектор

16.			Удаление объектов	0	1		Ноутбук, проектор
17.			Усечение объектов	0	1		Ноутбук, проектор
18.			Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	1	2		Ноутбук, проектор
19.			Операция моделирования «сдвиг», «поворот»	1	1		Ноутбук, проектор
20.			Операция моделирования «выдавливание»	1	1		Ноутбук, проектор
21.			Операция моделирования «Масштабирование»	1	1		Ноутбук, проектор
22.			Операция моделирования «Симметрия»	1	1		Ноутбук, проектор
23.			Операция моделирования «Копия»	1	1		Ноутбук, проектор
24.			Операция «пространственного моделирования»	1	1		Ноутбук, проектор
25.			Создание проекта с нуля, Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad, Импорт дизайнов, Создание 3D моделей из скетчей	1	3		Ноутбук, проектор
26.			Фигуры, Редактор фигур, Панель фигур	1	2		Ноутбук, проектор
27.			Перемещение фигур на плоскости, Вращение фигур, Масштабирование фигур,	0	2		Ноутбук, проектор
28.			Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур, Режим Разноцветный/Multicolor,	0	2		Ноутбук, проектор
29.			Инструмент Рабочая плоскость/Workplane	0	2		Ноутбук, проектор
30.			Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bricks,	0	3		Ноутбук, проектор
31.			Сохранение, экспорт, шэринг.	0	2		Ноутбук, проектор
32.			Практическая работа: «Создание 3D объекта»	0	3		Ноутбук, проектор
33.			Практическая работа: «Создание 3D объекта»	0	3		Ноутбук, проектор
34.		Раздел 3. 3D принтеры	Знакомство с 3D-принтером.	2	0	Теория: Знакомство с 3D-принтером. Демонстрация работы 3D-принтера.	Ноутбук, проектор, 3D-принтер

35.		Устройство 3D принтера	2	1	<p>Просмотр фильмов о 3D-печати.</p> <p>Практика: Запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати. Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур. Изменение модели, Раздел Community, Готовые модели. Печать импортированного объекта. Печать простых и сложных фигур. Создание и печать текстовых моделей, Создание «бампера» для телефона, Метрическая резьба в Tinkercad, изготовление шестерни.</p>	Ноутбук, проектор, 3D-принтер
36.		Основные характеристики принтера, приемы работы	2	2		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
37.		Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	1	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
38.		Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	1	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
39.		Виды пластиков	1	0		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
40.		Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	1	1		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
41.		Заправка пластика и подготовка к печати.	0	2		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
42.		Демонстрация работы 3D-принтера.	0	2		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
43.		Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	1	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
44.		Изменение модели, Раздел Community, Готовые модели.	2	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
45.		Печать импортированного объекта.	1	2		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
46.		Печать простых фигур.	1	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
47.		Создание и печать текстовых моделей на английском и русском языках	1	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
48.		Создание «бампера» для телефона	1	4		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
49.		Печать «бампера» для телефона	0	3		Ноутбук, проектор,

						3D-принтер	
50.			Метрическая резьба в Tinkercad	1	2	Ноутбук, проектор, 3D-принтер	
51.			Практическая работа «3D печать»	0	3	Ноутбук, проектор, 3D-принтер	
52.			Практическая работа «3D печать»	0	3	Ноутбук, проектор, 3D-принтер	
53.		Раздел 4. Проектная деятельность	Введение в проектную деятельность. Команда проекта. Роли в проекте.	2	0	Теория: Проектная деятельность в 3D-моделировании. Основные понятия исследовательской деятельности. Разработка идей (мозговой штурм). Понятие творческий, исследовательский, инженерный проект. Сходства и отличия разных видов проектов. Практика: Оформление пакета документов по проекту, Моделирование проекта. Печать модели проекта. Подготовка устной презентации. Презентация проекта.	Ноутбук, проектор
54.			Виды проектов. Исследовательский, творческий и инженерный проект.	2	0		Ноутбук, проектор
55.			Поиск идей для проекта. Выбор и обоснование актуальности проекта. Постановка целей и задач	1	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
56.			Основные этапы проектной деятельности. Планирование работы. Исследовательская деятельность по подготовке проекта.	1	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
57.			Работа над проектом по этапам.	0	3		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
58.			Подготовка к защите проектной работы.	0	2		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
59.			Защита проектов	0	2		Ноутбук, проектор, 3D-принтер
60.			Рефлексия	0	2		Ноутбук, проектор

Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- *Рабочее место обучающегося:*
 - Компьютерное рабочее место с доступом к сети интернет;
- *Рабочее место учителя:*
 - Проектор;
 - Экран для проектора;
 - Компьютерное рабочее место;
 - Маркерная панель;
 - 3D принтер.

Список литературы

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ- Петербург, 2013.
2. Джеймс К. BlenderBasics: самоучитель, 4 – е издание, 416 с., 2011.
3. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
4. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

Электронные ресурсы

1. <http://www.e-osnova.ru/journal/14/archive/> Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. <https://search.rsl.ru/ru/record/01002352952> Мазепина Т. Б. Развитие пространственно- временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
3. <https://www.tinkercad.com/>
4. <http://www.123dapp.com/design>
5. <https://www.art-talant.org/publikacii/tehnologija-trud/13311-statyya-3d-modelirovanie-i-3d-pechaty-kak-odno-iz-napravleniy-v-razvitii-detskogo-tehnicheskogo-tvorchestva> Статья «3D- моделирование и 3D-печать как одно из направлений в развитии детского технического творчества».