

Филиал муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Чулковская средняя общеобразовательная школа»
Скопинского муниципального района Рязанской области
«Секиринская основная общеобразовательная школа»



«Утверждаю»

Директор МБОУ «Чулковская СОШ»

Машникова Л.А.

Рабочая программа Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста»

Направление «3D моделирование»

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель: Юркина С.А.

2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» разработана как часть или модуль для начального уровня обучения по ДООП «3D-технологии школьникам» с целью выявления склонностей и предоставления возможности выбора обучения на базовом (или продвинутом) уровне работе в дизайнерских графических редакторах 3D-графики и анимации, в зависимости от склонностей обучающегося.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование» школьники получают представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах его развития.

Практическое освоение трехмерного моделирования (инсталляция, изучение интерфейса, основных приемов работы) проходит в доступных для любого пользователя он-лайн Web-сервисах для 3D-моделирования (3D-редакторы Tinkercad и Autodesk 123D Design), которые задействуют технологию WebGL (Web-based Graphics Library), позволяющую получать доступ к ресурсам видеокарты для отображения в реальном времени 3D-графики на интернет-страницах.

Программа «3D моделирование» **технической направленности**. По уровню освоения – **общекультурная**. Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе помогают развитию пространственного мышления, необходимого не только для более глубокого изучения 3D-технологий, но и при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии.

Актуальность данной программы заключается в необходимости выявления и развития у детей на этапе знакомства с 3D-моделированием пространственного воображения в процессе работы в простом, доступном для детей среднего школьного возраста 3D редакторе, а также в необходимости выявить склонность к инженерному или художественному трехмерному моделированию для работы в компьютерных программах более высокого уровня.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что школьники знакомятся с трехмерным моделированием в 3D-редакторах, доступных для работы как в классе, так и дома. Эти компьютерные программы просты в освоении и не требуют особых навыков работы на компьютере. Практически с первых занятий учащиеся выполняют мини-проекты, в которых подразумевается создание 3D-объектов.

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

Задачи программы.

Образовательные:

- сформировать представление об основах 3D-моделирования;

- освоить основные инструменты и операции работы в on-line- средах и «легких» системах автоматизированного проектирования 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; воспитывать сознательное отношение к выбору образовательных программ, где возможен следующий уровень освоения трехмерного моделирования и конструирования, как основы при выборе инженерных профессий.

Условия реализации. Программа рассчитана на **1 год**. Занятия проводятся: **3 раз в неделю по 1 часу** (102 часов в год) на базе центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Для успешного выполнения образовательной программы необходимо следующее:

материально-техническое обеспечение:

- компьютерный кабинет с 10 персональными компьютерами;
- операционная система не ниже Windows 7.0;
- необходимое прикладное программное обеспечение; проектор;
- выход в Интернет.

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные. Конкурсы, соревнования, экскурсии, творческие встречи, конференции. Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

- параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т. д;
- ассоциативности, то есть соблюдена возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

Планируемые результаты обучения

По итогам освоения образовательной программы учащиеся приобретут следующие **личностные результаты**:

- сформированная информационная культура;
- сформированная любознательность, сообразительность при выполнении творческой работы;
- сформированная настойчивость, целеустремленность, умение решать поставленные задачи;
- сформированное стремление к самостоятельной творческой работе;
- развитие пространственного воображения и инженерного мышления, научного любопытства и умения задавать вопросы, преодолевать трудности в познании нового; повышение уровня развития памяти, внимания, аналитического мышления;
- сформированный устойчивый интерес и стремление к продолжению обучения по программам технической направленности в области 3D-моделирования.

Метапредметными результатами освоения учащимися содержания программы являются:

- развитие пространственно-логического мышления, творческого подхода к решению задач по трехмерному моделированию;
- умение использовать компетенции трехмерного моделирования для разработки и создания 3D-моделей;
- умение ставить цель по созданию творческой работы, планировать достижение этой цели; умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками, способы взаимодействия;
- представление о сферах применения трехмерного моделирования.

По итогам освоения образовательной программы учащиеся приобретут следующие **предметные результаты**:

- знание основной терминологии трехмерного моделирования; знание базовых принципов создания трехмерной модели;
- знание компьютерных программ для трехмерного моделирования;

- знание базовых принципов работы 3D-принтеров и подготовки модели для 3D-печати; умение читать простые чертежи деталей;
- умение осуществлять 3D-моделирование;
- умение применять основные технологии подготовки модели к 3D-печати на 3D-принтере; применять полученные знания для выполнения проектов.

Контроль и оценка результатов обучения

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.

Способ фиксации: бланки результативности, формы базы данных достижений обучающихся.

Формы подведения итогов

Входной контроль для определения степени подготовленности, интереса к занятиям моделированием, уровня творческой активности.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определения уровня освоения теории и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов, в том числе и в виде выступлений на конференциях различного рода, конкурсах и соревнованиях.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

№ п/п	Дата занятия	Содержание занятия	Часы
1.		Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта. Практика: Выполнение модели кубика из бумаги. Опрос по охране труда.	2
2.		Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Практика: Построение плоских фигур по координатам.	1
3.		Теория: Объемные фигуры. Развертка куба. Практика: Изготовление объемной фигуры по развертке.	2
4.		Теория: Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры. Практика: Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.	2
5.		Теория: Изучение основ технического черчения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты. Практика: Чертеж от руки	1
6.		Практика: Чертеж от руки	2
7.		Практика: Чертеж от руки	2
8.		Теория: Документ-Чертеж. 2D-моделирование Практика: 2D-чертеж по модели	2
9.		Теория: Документ-Чертеж. 2D-моделирование .Оформление чертежа Практика: 2D-чертеж по модели	1
10.		Теория: Документ-Чертеж. 2D-моделирование .Использование видов. Получение изображения в разных масштабах Практика: 2D-чертеж по модели	1
11.		Теория: Документ-Чертеж. 2D-моделирование Практика: 2D-чертеж по модели	1
12.		Теория: Документ-Чертеж. 3D-моделирование. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Практика: 3D-объект по модели	1
13.		Теория: Документ-Чертеж. 3D-моделирование Практика: 3D-объект по модели	1
14.		Практика: 3D-объект по модели	2
15.		Практика: 3D-объект по модели	2
16.		Практика: 3D-объект по модели	2
17.		Практика: 3D-объект по модели	2
18.		Практика: 3D-объект по модели	2
19.		Теория: Регистрация в on-line сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами. Практика: Выполнение обучающих уроков – практических заданий.	2

20.		Теория: Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование. Практика: Моделирование элементов замка.	2
21.		Теория: Моделирование в Tinkercad: комбинирование объектов, создание отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов. Практика: Моделирование элементов замка.	2
22.		Теория: Моделирование в Tinkercad: создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия. Практика: Моделирование элементов замка.	2
23.		Теория: Программа трехмерного моделирования Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives. Практика: Моделирование замка.	1
24.		Теория: выполнение упражнений Практика: Построение 3D-объекта по образцу	2
25.		Теория: Презентация технологии 3D -печати 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D- принтеров. Материалы для печати. Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика) Печать первой 3D-модели с использованием ранее изученных программ 3D-объекта	1
26.		Теория: Подготовка моделей к 3D -печати . 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. Практика: Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного в программе «FreeCAD» 3D-объекта	1
27.		Теория: Подготовка моделей к 3D -печати . 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. Практика: Построение 3 D-модели, по собственному замыслу	1
28.		Теория: Подготовка моделей к 3D -печати . Знакомство с моделью 3D-принтера «Picaso». Программное обеспечение «Polygon 2,0» Практика: Построение 3 D-модели, по собственному замыслу	1
29.		Теория: Инструмент Extrude. Практика: Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline.	2
30.		Практика: Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала и цвета.	2
31.		Теория: Этапы создания брелока в программе 123D Design Практика: моделирование, подготовка модели к печати, печать.	2
32.		Теория: Подготовка задания для печати. Корректировка и доработка модели. Практика: Настройка, редактирование, печать модели.	1
33.		Практика: 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати.	2
34.		Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Инструмент Snip.	2

		Практика: Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	
35.		Практика: Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	1
36.		Практика: Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	1
37.		Практика: Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	2
38.		Практика: Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	2
39.		Теория: Инструмент Sweep, протягивание плоских фигур вдоль оси. Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.	1
40.		Теория: Инструменты, выравнивание объектов. Практика: Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы Pattern.	1
41.		Теория: Инструменты группы Combine. Практика: Выполнение упражнений с использованием группы Combine	2
42.		Теория: Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок. Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.	1
43.		Теория: Инструменты Split Face и Split Solid. Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.	1
44.		Практика: построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	1
45.		Практика: построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	1
46.		Практика: построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	1
47.		Практика: построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	1
48.		Практика: построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	2
49.		Практика: приемы соединения отдельных деталей	1
50.		Практика: приемы соединения отдельных деталей	1
51.		Практика: приемы соединения отдельных деталей	2
52.		Практика: приемы соединения отдельных деталей	2
53.		Практика: приемы соединения отдельных деталей	2
54.		Практика: приемы доработки и обработки поверхности деталей	2
55.		Практика: приемы доработки и обработки поверхности деталей	2
56.		Практика: приемы доработки и обработки поверхности деталей	2
57.		Практика: приемы доработки и обработки поверхности деталей	1
58.		Практика: приемы доработки и обработки поверхности деталей	2

59.	Практика: Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов.	1
60.	Практика: Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов	1
61.	Практика: 3D-печать творческого проекта.	1
62.	Практика: 3D-печать творческого проекта.	1
63.	Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса) - космический корабль	1
64.	Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта – космический корабль.	2
65.	Теория: Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Подготовка к конкурсам. Практика: Выполнение конкурсных заданий.	1
66.	Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.	1
67.	Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.	1
68.	Практика: Итоговое занятие. Просмотр конкурсных проектов.	1
	Итого:	102

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги. Опрос по охране труда

2. Понятия моделирования и конструирования

Моделирование и конструирование. Плоскость

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

2.2. Объемные фигуры

Теория: Объемные фигуры. Развертка куба.

Практика: Изготовление объемной фигуры по развертке.

2.3. Трехмерные координаты

Теория: Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры.

Практика: Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.

3. Среды Autodesk: Tinkercad и 123D Design

Autodesk Tinkercad

Теория: Регистрация в on-line web-сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами.

Практика: Выполнение обучающих уроков – практических заданий.

3.2. Моделирование в Tinkercad

Теория: 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 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives. Инструмент Extrude.

Практика: Моделирование элементов замка. Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструментов Polyline, Spline.

- **Практика:** Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала, цвета.

4. 3D-печать

Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика).

4.2. Подготовка проектов к 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl. Этапы создания брелока в 123D Design. Подготовка задания для печати в 123D Design. Корректировка и доработка модели.

Практика: Подготовка и редактирование проекта в программе Netfabb. Моделирование, подготовка модели к печати, печать на 3D-принтере

- **Практика:** Творческий проект: 3D-печать творческого проекта: от настройки до печати.

5. 3D-редактор Autodesk 123D Design

- **Интерфейс 123D Design. Инструмент Snap** **Теория:** Интерфейс 123D Design (повторение).

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Snap.

5.2. Инструмент Revolve

Теория: Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси.

Практика: Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

5.3. Инструмент Sweep

Теория: Инструмент Sweep. Протягивание плоских фигур вдоль траектории.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

- **Инструменты выравнивания объектов Теория:** Инструменты выравнивания объектов.

Практика: Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы инструментов Pattern.

- **Инструменты группы Combine Теория:** Инструменты группы Combine.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструментов группы Combine.

- **Инструмент Loft+Shell - обработка кромок Теория:** Инструмент Loft+Shell - обработка кромок.

Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.

- **Инструменты Split Face и Split Solid Теория:** Инструменты Split Face и Split Solid.

Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

5.8. Выполнение модели по чертежу

Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.

5.9. Выполнение собственной 3D-модели

Практика: Выполнение собственной 3D-модели с помощью изученных инструментов.

5.10. 3D-печать

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

5.11. Творческий проект от идеи до 3D-печати

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

6. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов

- **Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий Теория:** Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. **Практика:** Выполнение конкурсных заданий.

6.2. Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях

Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.

- **Итоговое занятие Теория:** Подведение итогов.

Практика: Просмотр и разбор конкурсных заданий.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Предметные

Учащийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Tinkercad и 123D Design;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати. будет уметь:
- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать и сохранять трехмерные модели;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере;

Метапредметные

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность;

Личностные у него будет воспитываться:

- осознание ценности пространственного моделирования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору новых образовательных программ и будущей профессии.

Интернет-источники для учащихся и родителей

1. http://www.varson.ru/geometr_9.html
2. <http://www.3dcenter.ru>
3. <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D печати
4. <http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
5. youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

Интернет-источники для педагога

1. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.html>

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.

Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>

- <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D-печати
- <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
- <http://www.3dcenter.ru>
- <http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
- youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
- <http://www.123dapp.com>