

**Частное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский Технологический Парк «Академия Технолаб»**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧОУ ДО «Академия Технолаб»

Чернат А.В.

Приказ №

от «

20

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И 3D
МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Наименование учебного курса: Компьютерная графика и 3D моделирование

Возраст учащихся: 12+

Уровень программы: базовый

Срок реализации: 1 год

Трудоемкость программы: 144 академических часов

Объем аудиторных занятий: 72 занятия

Форма обучения: очная

Режим занятий:

- 2 ак. часа в день, формат будней (2 дня в неделю)
- 4 ак. часа в день, формат выходного дня (суббота или воскресенье)

Категория слушателей – к освоению программы допускаются дети, достигшие 11-ти летнего возраста, имеющие базовые навыки работы с компьютером.

Обнинск, 2021

1. Пояснительная записка к учебной программе

Мировой опыт свидетельствует о том, что интерес к профессии и первые навыки моделирования и программирования должны прививаться еще с детского возраста. С целью формирования заинтересованности к техническим специальностям ребенку необходимо предоставить возможность изучения векторной графики, автоматизированных систем проектирования и их использования в различных областях нашей жизни.

Знание программ трёхмерного моделирования, в частности Компас 3D, Blender и 3D Max, поможет детям лучше развивать пространственное и объёмное мышление, а также создавать прототипы будущих изделий, трехмерные модели как для виртуальной или дополненной реальности, так и для 3D печати. Также навыки работы с этими программами позволяют создавать собственную анимацию и учить физическим правилам взаимодействия объектов друг с другом.

Трёхмерное моделирование является базовой основой для исследования систем виртуальной реальности. Благодаря освоению курсов 3D моделирования ребенок приобретет инженерные и исследовательские навыки, которые в дальнейшем помогут ему с легкостью освоить сложные компьютерные программы и позволят стать лучшим специалистом в своей сфере. Систематизированный подход в обучении детей моделированию по инновационной технологии — это необходимый жизненный шаг в сторону выбора будущей профессии каждого ребенка.

Новизна программы заключается в формировании у ребенка абстрактного мышления, развитии творческого потенциала, а также в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества.

Цели программы:

- развитие пространственного и объемного мышления;
- развитие технического мышления;
- развитие навыков работы в программах САПР и графических редакторах;
- развитие навыков работы на 3D принтере;
- развитие навыков работы на лазерном гравере.

Задачи:

- создание трехмерной модели, наложение текстур и анимирование объектов в программе Blender;
- создание простых, трехмерных героев и графики для игр;
- создание трехмерных моделей в программе 3D Max;
- создание и защита собственных проектов;
- создание короткометражной анимации в программе 3D Max.

Навыки, умения и знания:

- пространственное мышление, планировка, моделирование;
- творчество и работа в виртуальном пространстве;
- техническое мышление.

Планируемые результаты освоения программы:

- создавать героев и графику для развивающих игр или анимации;
- работать на лазерном гравере;
- работать на 3D принтере;
- создавать чертежи с привязкой к печати на лазерном станке;
- создавать трехмерные модели с привязкой к 3D печати;

- защищать свои проекты;
- развить любовь к графике, моделированию, технике и инженерии.

Программа обучения состоит из 4 модулей:

1. САПР Компас 3D - 40 часов.
2. Моделирование в Blender - 28 часов.
3. Моделирование 3D Max - 66 часов.
4. Создание собственных проектов - 10 часов.

Виды деятельности учащегося в процессе обучения:

- освоение теоретического материала на занятиях;
- практическая работа: реализация проектов в программах 3D моделирования совместно с преподавателем;
- промежуточная аттестация в форме электронного тестирования.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	в том числе			Форма контроля	Контроль, в часах
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
Базовая часть							
	Модуль 1. САПР Компас 3D	40	9	22	9	Тестирование	1
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности и СИЗ. Введение в проектирование. Знакомство с интерфейсом программы Компас 3D	2	1	1	-		
1.2	Построение и оформление чертежей	2	1	1	-		
1.3	Построение простого чертежа для лазерной резки (брелок)	2	-	2	-		
1.4	Лазерный гравер. Устройство станка, принцип работы и специальные программы.	2	2	-	-		
1.5	Работа на лазерном гравере. Резка по собственным чертежам.	2	-	1	1		
1.6	Построение 3D моделей.	2	1	1	-		
1.7	Создание сборки.	2	1	1	-		
1.8	Создание чертежа подставки под телефон в тетради	2	-	-	2		
1.9	Построение 3D модели в программе	2	-	-	2		
1.10	Построение 3D модели в программе	2	-	-	2		
1.11	Сборка модели в программе	2	-	2	-		
1.12	Резка и сборка модели	2	-	2	-		
1.13	Построение 3D копилки	2	-	2	-		
1.14	Сборка копилки в программе	2	-	2	-		
1.15	Резка и сборка копилки	2	-	2	-		
1.16	Резка и сборка копилки	2	-	2	-		
1.17	Обратное проектирование. Штангенцикуль. Повторение готовой модели.	2	1	1	-		
1.18	3D принтер. Устройство и принцип работы.	2	2	-	-		
1.19	Печать модели на 3D принтере.	2	-	2	-		
1.20	Проектирование и печать на 3D принтере своих моделей	2	-	-	2		
Итого базовая часть		40	9	22	9		
Профильная часть							
	Модуль 2. Моделирование в Blender	28	11	13	4		
2.1	Знакомство с интерфейсом программы. Настройка программы. Создание модели из базовых объектов	2	1	1	-		
2.2	Работа со сценами. Создание. Расстановка объектов, камеры	2	1	1	-		
2.3	Базовые трансформации. Создание модели с помощью трансформации базовых объектов.	2	1	1	-		

2.4	Mesh-объекты. Базовые объекты и плоскости	2	1	1	-		
2.5	Практическое занятие. Создание ракеты.	2	-	2	-		
2.6	Subdivide – подразделение. Добавление ребер, точек, граней. Создание детализированной модели.	2	1	1	-		
2.7	Модификатор Boolean. Операция сложения и вычитания. Модификатор Mirror (отражение объекта).	2	1	1	-		
2.8	Модификатор сглаживания – Smooth.	2	1	1	-		
2.9	Материалы. Наложение материалов на модель.	2	1	1	-		
2.10	Введение в анимацию в Blender. Анимирование объектов.	2	1	1	-		
2.11	Введение в физику в Blender. Физика твердых тел.	2	1	1	-		
2.12	Создание вазы и салфетки. Создание анимации с применением физических законов.	2	1	1	-		
2.13	Создание собственного проекта	4	-	-	4		
	Модуль 3. Моделирование в 3DS Max	66	15	41	10		
3.1	Моделирование и визуализация. Общий обзор программы 3ds Max. Интерфейс программы и его настройка. Режимы отображения. Навигация и трансформация.	2	1	1	-		
3.2	Стандартные примитивы и их параметры. Группировка объектов. Копирование и перемещение по координатам.	2	1	1	-		
3.3	Создание замка.	2	-	2	-		
3.4	Разбор основных модификаторов.	2	1	1	-		
3.5	Выравнивание, привязки, логические операции.	2	1	1	-		
3.6	Создание карандашницы.	2	-	2	-		
3.7	Создание карандашей и ручек.	2	-	2	-		
3.8	Сплайны и их параметры. Подобъекты сплайнов.	2	1	1	-		
3.9	Редактирование сплайнов.	2	1	1	-		
3.10	Модификаторы сплайнов.	2	1	1	-		
3.11	Создание робота с помощью сплайнов.	2	-	2	-		
3.12	Создание робота с помощью сплайнов.	2	-	2	-		
3.13	Модификатор Edit Poly.	2	1	1	-		
3.14	Создание дельфина по референсу.	2	1	1	-		
3.15	Создание дельфина по референсу.	2	-	2	-		
3.16	Создание 3D модели Роботампы.	2	-	2	-		
3.17	Печать Роботампы на 3D принтере.	2	-	2	-		
3.18	Сборка Роботампы.	2	-	2	-		
3.19	Материалы и их свойства. Material Editor.	2	1	1	-		
3.20	Создание различных материалов.	2	-	2	-		
3.21	Создание различных материалов.	2	-	2	-		
3.22	Источники освещения. HDRI карты.	2	1	1	-		

	Настройка света и окружения Роболамп.						
3.23	Добавление элементов Роболамп и настройка материалов.	2	-	2	-		
3.24	Создание и настройка камер. Настройка камер для Роболамп	2	1	1	-		
3.25	Разбор меню Render Setup. Финальный рендер сцены.	2	1	1	-		
3.26	Моделирование первого миньона	2	1	1	-		
3.27	Моделирование первого миньона	2	-	-	2		
3.28	Моделирование второго миньона	2	-	-	2		
3.29	Добавление текстур и света. Рендер сцены.	2	-	-	2		
3.30	Создание простой анимации.	2	1	1	-		
3.31	Создание анимации Pixar.	2	-	2	-		
3.32	Создание анимации Технолаб (как Pixar).	2	-	-	2		
3.33	Создание анимации Технолаб (как Pixar).	2	-	-	2		
	Модуль 4. Проектные работы	10	-	-	2		
4.1	Выбор темы и зарисовки.	-	-	-	2		
4.2	Проектирование	-	-	-	2		
4.3	Проектирование	-	-	-	2		
4.4	Изготовление (рендер сцены)	-	-	-	2		
4.5	Защита проекта	-	-	-	2		
Итого по курсу		144	35	76	25		

Содержание программы. Календарно-тематический план

Учебный курс рассчитан на **4 академических часа в неделю**, что составляет **144 учебных часа в год**. Занятия проходят два раза в неделю. Длительность одного занятия 2 академических часа.

Условные обозначения:

Т – теория

П – практика

ТП – фронтальная работа: ученики дублируют действия преподавателя

Название раздела	Кол-во часов по разделу
Вводное занятие. Техника безопасности и СИЗ	2
Модуль 1. САПР Компас 3D	40
Модуль 2. Моделирование в Blender	28
Модуль 3. Моделирование в 3DS Max	66
Модуль 4. Проектные работы	10
Итого:	144

№	Модуль	Урок	Деятельность	Планируемые результаты
	Вводное занятие.	Техника безопасности и СИЗ.	Занятия, направлены на ознакомление учеников с планом работы на учебный год, с творческими проектами, которые они будут выполнять; проинструктировать по ТБ и СИЗ	- научиться соблюдать ТБ и СИЗ - будет сформирован интерес к учебному процессу
1	САПР Компас 3D		Занятия направлены на изучение систем автоматизированного проектирования и развития навыков работы с 3D принтером и лазерным гравером. В ходе занятий изучаются построение и оформление чертежей, получение 3D моделей с помощью твердотельного	1. Результатами данного модуля будет: – Создание чертежей изделия – Создание 3D моделей – Создание сборки изделия – Готовые
	Т	Введение в проектирование. Что такое САПР? Знакомство с интерфейсом программы Компас 3D.		
	ТП	Построение и		

		оформление чертежей.	моделирования и поверхностного, построение сборок и разнесение компонентов сборки, а также устройство и принципы работы станков с ЧПУ.	изделия, вырезанные с помощью лазерного гравёра – Готовые изделия, напечатанные на 3D принтере.
	П	Построение простого чертежа для лазерной резки (брелок)		
	Т	Лазерный гравёр. Устройство станка, принцип работы и специальные программы.		
	П	Работа на лазерном гравёре. Резка по собственным чертежам.		
	ТП	Построение 3D моделей.		
	ТП	Создание сборки.		
	П	Создание чертежа детали в тетради		
	П	Построение 3D модели в программе		
	ТП	Построение 3D модели в программе		
	П	Сборка модели в программе		
	П	Резка и сборка модели		
	П	Построение 3D модели чегото		
	П	Сборка чегото в программе		
	П	Резка и сборка чегото		
	П	Резка и сборка чегото		

	ТП	Обратное проектирование. Штангенциркуль. Повторение готовой модели.		
	Т	3D принтер. Устройство и принцип работы.		
	П	Печать модели на 3D принтере.		
	П	Проектирование и печать на 3D принтере своих моделей.		
2	Моделирование в Blender			1. Результатами данного модуля будет:
	ТП	Знакомство с интерфейсом программы. Настройка программы. Создание модели из базовых объектов		- освоение принципам создания графических 3D-объектов;
	ТП	Работа со сценой. Создание. Расстановка объектов, камеры	Занятия, направленные на изучение основ моделирования в программе Blender. В ходе работы с программой будут изучены основы моделирования, анимации. Также дети научатся создавать и анимировать персонажей. Научатся работать с физикой и взаимодействием нескольких объектов.	- приобретение полезных технических и инженерных навыков;
	ТП	Базовые трансформации. Создание модели с помощью трансформации базовых объектов.		- развитие пространственного мышления, фантазии и творческого потенциала;
	ТП	Mesh-объекты. Базовые объекты и плоскости		- создание собственных трехмерных моделей;
	П	Практическое занятие. Создание ракеты.		- освоение базовых принципов работы с 3D принтером;
	ТП	Subdivide – подразделение. Добавление ребер,		- научится работать в специальных компьютерных программах;
				- узнает, как создаются компьютерные игры и спецэффекты;
				- научится читать чертежи для сборки моделей;
				- приобретает определённые

		точек, граней. Создание детализированной модели.		технические навыки. - научится работать в команде.
	ТП	Модификатор Boolean. Операция сложения и вычитания. Модификатор Mirror (отражение объекта).		
	ТП	Модификатор сглаживание – Smooth.		
	ТП	Материалы. Наложение материалов на модель.		
	ТП	Введение в анимацию в Blander. Анимирование объектов.		
	ТП	Введение в физику в Blender. Физика твердых тел.		
	ТП	Создание вазы и салфетки. Создание анимации с применением физических законов.		
	П	Создание собственного проекта		
3	Моделиро вание в 3DS Max		Занятия, направленные на изучение базовых принципов трёхмерной графики и визуализации. Моделирование, анимация, свет, камеры и рендер.	1. Результатами данного модуля будет: - Освоение основных базовых принципов трехмерного моделирования. - Создание трехмерных
	ТП	Моделирование и визуализация. Общий обзор программы 3ds Max. Интерфейс		

		программы и его настройка. Режимы отображения. Навигация и трансформация.		полигональных моделей. - Создание трехмерных моделей при помощи сплайнов. - Создание различных изделий и персонажей - Создание анимации
	ТП	Стандартные примитивы и их параметры. Группировка объектов. Копирование и перемещение по координатам.		
	П	Создание замка.		
	ТП	Разбор основных модификаторов.		
	ТП	Выравнивание, привязки, логические операции.		
	П	Создание карандашницы.		
	П	Создание карандашей и ручек.		
	ТП	Сплайны и их параметры. Подобъекты сплайнов.		
	ТП	Редактирование сплайнов.		
	ТП	Модификаторы сплайнов.		
	П	Создание робота с помощью		

		сплайнов.		
	П	Создание робота с помощью сплайнов.		
	ТП	Модификатор Edit Polly.		
	ТП	Создание дельфина по референсу.		
	П	Создание дельфина по референсу.		
	П	Создание 3Д модели Роболампы.		
	П	Печать Роболампы на 3D принтере.		
	П	Сборка Роболампы.		
	ТП	Материалы и их свойства. Material Editor.		
	П	Создание различных материалов.		
	П	Создание различных материалов.		

	ТП	Источники освещения. HDRI карты. Настройка света и окружения Роболампы.		
	П	Добавление элементов Роболампы и настройка материалов.		
	ТП	Создание и настройка камер. Настройка камер для Роболампы		
	ТП	Разбор меню Render Setup. Финальный рендер сцены.		
	ТП	Моделирование первого миньона		
	П	Моделирование первого миньона		
	П	Моделирование второго миньона		
	П	Добавление текстур и света. Рендер сцены.		
	ТП	Создание простой анимации.		

	П	Создание анимации Pixar.		
	П	Создание анимации Технолаб (как Pixar).		
	П	Создание анимации Технолаб (как Pixar).		
4	Проектные работы			
	П	Выбор темы и зарисовки.		
	П	Проектирование		
	П	Проектирование		
	П	Изготовление (рендер сцены)		
	П	Защита проекта		

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.

Модуль 1. САПР Компас 3D

Занятия направлены на изучение систем автоматизированного проектирования и развития навыков работы с 3D принтером и лазерным гравером. В ходе занятий изучаются построение и оформление чертежей, получение 3D моделей с помощью твердотельного моделирования и поверхностного, построение сборок и разнесение компонентов сборки, а также устройство и принципы работы станков с ЧПУ.

Результатами данного модуля будет:

- создание чертежей изделия;
- создание 3D моделей;
- создание сборки изделия;
- готовые изделия, вырезанные с помощью лазерного гравера;
- Готовые изделия, напечатанные на 3D принтере.

Модуль 2. Моделирование в Blender

Занятия, направленные на изучение основ моделирования в программе Blender. В ходе работы с программой будут изучены основы моделирования, анимации. Также дети научатся создавать и анимировать персонажей. Научатся работать с физикой и взаимодействием нескольких объектов.

Результатами данного модуля будет:

- освоение принципам создания графических 3D-объектов;
- приобретение полезных технических и инженерных навыков;
- развитие пространственного мышления, фантазии и творческого потенциала;
- создание собственных трехмерных моделей;
- освоение базовых принципов работы с 3D принтером;
- научиться работать в специальных компьютерных программах;
- узнает, как создаются компьютерные игры и спецэффекты;
- научиться читать чертежи для сборки моделей;
- приобретает определённые технические навыки.
- научиться работать в команде.

Модуль 3. Моделирование в 3DS Max

Занятия, направленные на изучение базовых принципов трёхмерной графики и визуализации. Моделирование, анимация, свет, камеры и рендер.

Результатами данного модуля будет:

- освоение основных базовых принципов трехмерного моделирования;
- создание трехмерных полигональных моделей;
- создание трехмерных моделей при помощи сплайнов;
- создание различных изделий и персонажей;
- создание анимации.

Модуль 4. Проектные работы

Занятия, направленные на создание собственного проекта на основе изученного материала, а также защите этих проектов.

Результатами данного модуля будет:

- развитие творческого мышления;
- командная работа;
- развитие логического мышления;
- создание и защита собственного проекта;
- создание нескольких интерактивных 3D проектов.