

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр технического творчества» городского округа «город Якутск»**

Согласовано:  
Экспертным советом  
МБУ ДО «Центр  
технического творчества»  
ГО «город Якутск»  
Протокол № 7  
«17» сентября 2020 г.

Принято:  
Педагогическим  
МБУ ДО «Центр  
технического творчества»  
ГО «город Якутск»  
Протокол № 7  
«17» сентября 2020 г.

Утверждаю:  
Директор МБУ ДО «Центр  
технического творчества»  
ГО «город Якутск»  
  
Иванова С.Н./  
«17» сентября 2020 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Инженерное 3Д моделирование и прототипирование»**

Возраст детей: 11-17 лет  
Срок реализации: 1 год  
Количество часов: 72 часа

Составитель:  
Белолобский Михаил Михайлович,  
педагог дополнительного образования

г. Якутск,  
2020 год

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерное 3D моделирование и прототипирование» предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде 3D - моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

**Направленность:** информационно - техническая. Обучение по программам информационно - технической направленности способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать. Занятия в объединениях данной направленности также дают возможность углубленного изучения таких предметов как физика, математика и информатика.

**Новизна:** работа с 3D графикой – одно из самых передовых и популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

**Актуальность** данной программы заключается в том, трехмерная графика практически повсеместно используется в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

**Педагогическая целесообразность:** заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных учащихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

**Цель данной программы:** раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей программы трёхмерного моделирования и практическое применение учащимся знаний для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности.

### **Задачи:**

#### Образовательные:

1. Обучить эффективной работе в редакторе трехмерной графики 3D sweet home, Sketchup, Blender.
2. Ознакомить с основными понятиями рендера и анимации.
3. Научить создавать простые 3-х мерные модели.
4. Научить создавать сложные трёхмерные сцены.
5. Научить назначать объектам различные материалы.
6. Научить работе с 3д принтером.

#### Воспитательные:

1. Формирование потребности в саморазвитии.
2. Формирование активной жизненной позиции.
3. Развитие культуры общения.
4. Развитие навыков сотрудничества.

#### Развивающие:

1. Развитие деловых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность.
2. развить умения работать с литературой и справочными файлами, ориентироваться в информационном пространстве, анализировать, обобщать, делать выводы.
3. развить творческий подход к решению поставленных задач.
4. Развитие у учащихся навыков критического мышления.

**Отличительной особенностью** программы является новый взгляд на предмет «Инженерное 3D моделирование и прототипирование» в дополнительном образовании

суть которого заключается в том, чтобы развивать у детей пространственное мышление, обеспечивающие создание пространственных образов, мышление в терминах изображений и оперирование ними в процессе решения практических и творческих задач. По направленности образовательной деятельности носит научно-технический характер. По виду программа - модифицированная.

**Возраст учащихся: 11-17 лет.**

**Срок реализации программы: 1 год.**

**Количество недель: 36**

**Количество занятий: 1 раз в неделю по 2 часа.**

**Количество часов в год: 72**

Структура программы состоит из двух образовательных блоков: теории и практики. Образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта. Практические занятия осуществляют связь между теорией и практикой и способствуют развитию творческих способностей.

Основные технологии, применяемые на занятиях:

- объяснительно-иллюстративные технологии,
- технология разноуровневого обучения,
- технологии проблемного обучения,
- технологии проектного обучения.

**Применение здоровьесберегающих технологий**

Во время занятий и физкультминуток, 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся плотно закрываем и широко открываем глаза 5-7 раз, делая интервал в 30 секунд. Посмотрим вверх, вниз, вправо, влево, голову не поворачиваем. Вращаем глазами по кругу: вниз, вправо, вверх, влево, а потом в обратную сторону. Быстро-быстро поморгаем веками в течение 1 или 2 минут. Закроем веки, потом массируем их круговыми движениями пальцев в течение 1 минуты. По снятию утомления с глаз можно поместить на рабочий стол компьютера стереограммы или стереокартинки.

**Ожидаемые результаты:**

В результате обучения по программе учащиеся:

- познакомятся с основными понятиями рендера и анимации;
- научатся моделировать простые трёхмерные объекты с наложением материала и текстуры, анимировать объекты, создавать видеофильм из отдельных отрендеренных клипов;
- будут уметь работать с литературой и справочными файлами, ориентироваться в информационном пространстве, анализировать, обобщать, делать выводы;
- смогут повысить уровень образного и абстрактного мышления;
- будут уметь работать индивидуально и в команде,
- приобретут навыки творческого подхода к решению поставленных задач;
- повысят коммуникативные способности.

Промежуточный результат реализации программы оценивается по практическим работам к темам, в завершение программы проводится итоговая практическая работа.

Учащиеся должны знать:

- Интерфейс программ 3D моделирования.
- Понятие трехмерного объекта.
- Виды и преобразование трёхмерных объектов и групп объектов.
- Виды стандартных архитектурных объектов. Типы, элементы, параметры и т.д.
- Виды, настройка и правила расстановки источников света.
- Настройки 3д принтера.
- Понятия стиля, цветовой гаммы, композиции, пропорциональности, функциональности и эргономичности.

- Этапы создания интерьера.
- Работу 3д принтера.
- Что такое рендер.

Учащиеся должны уметь:

- Создавать трёхмерные объекты различной степени сложности.
- Создавать сложные трёхмерные сцены.
- Уметь работать в программах 3d sweet home, SketchUp, blender.
- Назначать объектам различные материалы.
- Работать с 3д принтером.
- Накладывать текстуры на объекты со сложной поверхностью.
- Применять освещение для объектов и сцены.
- Уметь рендерить 3д модели.
- Визуализировать объекты и сцены с освещением и материалами.
- Создавать простую и сложную анимацию.
- Создавать реалистичную анимацию физического взаимодействия объектов.
- Создавать реалистичные макеты интерьеров и экстерьеров.
- Моделировать предметы интерьера.

Формы подведения итогов:

1. Фронтальный опрос.
2. Ученические работы:
  - возрастающий уровень сложности его моделей, легко оцениваемый.
  - визуально, и педагогом, и детьми.
  - степень самостоятельности обучающихся при выполнении.
  - технологических операций.
  - качество выполняемых работ.
  - качество итогового продукта деятельности.
  - желание учиться дальше.

**Учебно-тематический план:**

№ те мы	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности.	2	2	-	Беседа
2	2D построения	2	1	1	Практическая работа
3	Основы 3D графики	2	1	1	Практическая работа
4	Введение. Установка программы. Sweet Home 3D	2	1	1	Практическая работа
5	Пользовательский интерфейс.	2	-	2	Практическая работа
6	Строим новый дом. Стены.	4	1	3	Практическая работа
7	Импорт новых 3D объектов.	2	1	1	Практическая работа
8	Настройка 3D просмотра.	2	1	1	Практическая работа
9	Итоговая работа «Создание интерьера дома»	2	1	1	Практическая работа
10	Знакомство с интерфейсом Sketchup	2	1	1	Практическая работа

					ая работа
11	Работа с инструментами кисть, карандаш, выдавить, простыми фигурами	2	1	1	Практическая работа
12	Анимация. Создание кадров.	2	-	2	Практическая работа
13	Использование 3D моделей.	2	2	-	Практическая работа
14	Знакомство с программой Blender	4	1	3	Практическая работа
15	Элементы интерфейса	4	1	3	Практическая работа
16	Основные функции Blender	4	1	3	Практическая работа
17	Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов.	4	1	3	Практическая работа
18	Полигоны. Работа с полигонами.	4	1	3	Практическая работа
19	Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов.	2	1	1	Практическая работа
20	Создание интерьера	4	1	3	Практическая работа
21	Моделирование.	4	1	3	Практическая работа
22	Итоговый проект. Выбор темы.	2	1	1	Практическая работа
23	Итоговый проект. Проектирование в среде Blender	4		4	Практическая работа
24	Защита итогового проекта.	2	-	2	Защита проекта
25	Использование 3D принтера, настройка, печать	4	1	3	Практическая работа
26	Резерв	2	-	2	Беседа
	<b>Итого:</b>	72	23	49	

#### Содержание программы:

№ темы	Раздел	Теоретическое занятие	Практическое занятие
1	Вводное занятие	- Инструктаж по технике безопасности. - Знакомство с компьютером.	
2	2D построения	- Знакомство с разными форматами изображений.	- Сравнения изображений с разными форматами и разрешениями.
3	Основы 3D графики	- что такое 3д графика, история.	- делаем простую 3д фигуру
4	Введение. Установка программы. Sweet Home 3D	- Знакомство с интерфейсом программ	- Установка программы. Sweet Home 3D
5	Пользовательский	-значение инструментов	-изучение

	интерфейс.	пользовательского интерфейса	пользовательского интерфейса
6	Строим новый дом. Стены.	-изучение функции построения стен	-работа с программой рисуем стены, окна, пол
7	Импорт новых 3D объектов.	-изучение возможности переноса 3д объектов в проект	- перенос 3д объектов в проект
8	Настройка 3D просмотра.	-Знакомство с 3д просмотром	- 3д просмотр проекта (смоделированного помещения)
9	Итоговая работа «Создание интерьера дома»	- Создание интерьера	- Создание интерьера
10	Знакомство с интерфейсом Sketchup	- Знакомство с интерфейсом программ	- Знакомство с интерфейсом программ
11	Работа с инструментами кисть, карандаш, выдавить, простыми фигурами	- Работа с инструментами программы	- Изучение инструментов прогарамамы
12	Анимация. Создание кадров.	-Изучение анимации в программе Sketchup	- Изучение анимации в программе Sketchup
13	Использование 3D моделей.	-Работа с 3д моделями	- Работа с 3д моделями
14	Знакомство с программой Blender	- Знакомство с интерфейсом программ	- Знакомство с интерфейсом программ
15	Элементы интерфейса	-Эффекты переходов	- Использование эффектов переходов.
16	Основные функции Blender	- Звуковые дорожки и работа с ними	- Нарезка, склеивание, конвертирование аудио
17	Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов.	-Работа с интерфейсом программы	- Работа с интерфейсом программы
18	Полигоны. Работа с полигонами.	-Изучение полигонов.	- Работа с полигонами
19	Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов.	-Что такое Диалог, копирование объектов	- Что такое Диалог, копирование объектов
20	Создание интерьера	-Создание интерьера	-Создание интерьера
21	Моделирование.	-моделирование	-моделирование
22	Итоговый проект. Выбор темы.	-Выбор проекта	-Выбор проекта
23	Итоговый проект. Проектирование в среде Blender	- Итоговый проект. Проектирование в среде Blender	- Итоговый проект. Проектирование в среде Blender
24	Защита итогового проекта.	- Защита итогового проекта.импортирование и сохранение	- Защита итогового проекта.
25	Использование 3D принтера, настройка, печать	-настройка 3д принтера	-Настройки работы 3д принтера

#### **Методическое обеспечение программы дополнительного образования.**

Дополнительная общеобразовательная программа “Инженерное 3Д моделирование и прототипирование” разработана с использованием существующих методов и приемов

обучения, а также разработок в области 3Д технологий. Программа следует основным тенденциям в развитии современной методики обучения:

- повышения мотивации учения;
- коммуникативной направленности;
- индивидуального подхода к детям.

Методы и приемы, используемые педагогом, отражают его организующую, обучающую, контролирующую функции и обеспечивают ребенку возможность ознакомления, тренировки и применения учебного материала.

К основным методам следует отнести ознакомление, тренировку и применение. Сопутствующим, поскольку он присутствует в каждом из основных методов, является контроль, включающий коррекцию и оценку. Через показ и объяснение осуществляется ознакомление ребенка с учебным материалом, понимание и осознание его, а также создается готовность к осуществлению тренировки, позволяющей формировать необходимые творческие навыки. При использовании метода тренировки особое место отводится контролю, так как происходит формирование навыка, действие с учебным материалом должно быть доведено до автоматизма. Педагог осуществляет контроль во время наблюдения за работой детей либо по средствам тестов.

Каждый из методов реализуется в системе приемов, применяемых в процессе обучения. Важно, чтобы эти приемы ставили ребенка перед необходимостью решения мыслительных задач, к познавательной активности и помогали ребенку усваивать полученные знания и применять их на практике.

Для методического обеспечения дополнительной общеобразовательной программы имеется:

1. Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
2. Столы - 10 шт.
3. Стулья - 10 шт.
4. Персональные компьютеры – 10 шт.
5. Колонки.
6. Наушники – 10 шт.
7. Web-камера – 10 шт.
8. Мультимедиа проектор.
9. Интерактивная доска.
10. Микрофоны – 12 шт.
11. 3Д принтер.
12. Программное обеспечение.
13. Доступ в Интернет

По окончанию года дети, обучавшиеся по программе Инженерное 3Д моделирование и прототипирование должны знать: Что такое 3-х мерное пространство, что такое 3д технологии, программы по созданию 3-х мерных моделей, что такое рендер, что такое скульптинг, как работать с 3д принтером .

Уметь создавать 3-х мерные модели, создавать 3-х мерную визуализацию, работать с текстурами, работать с 3д принтером, работать с 3д сканером, рендерить 3д модели, работать с чертежами, создавать 3-х мерные модели с помощью скульптинга и прочее.

#### **Список источников информации для учителя:**

1. Прахов Андрей Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих-СП.: БХВ, 2009
2. Петелин, А. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному / А. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2014.
3. Петелин, А. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2014.

4. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015.
5. Риз, Э. Как сделать красиво в 3D-дизайне / Э. Риз. - М.: СПб: Символ-Плюс, 1999.
6. Погорелов AutoCad. Трехмерное моделирование и дизайн / Погорелов, Виктор. - М.: СПб: БХВ, 2003.

#### **Список источников информации для учеников:**

1. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
2. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г. - 212 с.
3. Прахов Андрей Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих-СП.: БХВ, 2009
4. Риз, Э. Как сделать красиво в 3D-дизайне / Э. Риз. - М.: СПб: Символ-Плюс, 1999.
5. Погорелов AutoCad. Трехмерное моделирование и дизайн / Погорелов, Виктор. - М.: СПб: БХВ, 2003.

#### **Интернет-ресурсы**

1. <http://www.intuit.ru> - Интернет университет информационных технологий дистанционное образование.
2. [http://blender3d.org.ua/book/Blender\\_242](http://blender3d.org.ua/book/Blender_242).
3. [http://blender3d.org.ua/book/Blender\\_242](http://blender3d.org.ua/book/Blender_242) Blender-school.ru - Шаг за шагом.

#### **Нормативные правовые документы, на основе которых разработана дополнительная общеразвивающая программа:**

1. Конституция Российской Федерации от 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон № 273-ФЗ от 01.09.2013 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
4. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 года №103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
7. Методические рекомендации Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) от 2020 года «Организация системы дистанционного образования в образовательных организациях Республики Саха (Якутия)».
8. Устава образовательного учреждения;
9. Лицензии образовательного учреждения на образовательную деятельность.