

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования им. Л.Е. Лукиной»
МР «Горный улус» РС (Я)

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
« 12 » сентября 2022г.

Утверждаю: и.о. директора МБУ ДО
«ЦДО им. Л.Е. Лукиной»
Варф А.И. Варламов
« 12 » сентября 2022г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Основы 3д моделирования»

Направленность – техническая

Уровень – базовый

Возраст обучающихся: 8 - 17 лет

Срок реализации программы: 2 год

Разработчик: Кривошапкин Дмитрий
Николаевич,
педагог дополнительного образования

с. Бердигестях 2022г

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность. Современное общество все больше зависит от технологий и именно поэтому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное. Практическое, научное. Эстетическое, коммуникативное, творческое.

Актуальность выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науке и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная версия программы ориентирована на работу, как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор КОМПАС-3D. С помощью трёхмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объёмный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Новизна. Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объёмные модели.

Крайне важно. Что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что

актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Новая Концепция развития дополнительного образования нацеливает учреждения дополнительного образования на «превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство».

Цель программы. Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Основными задачами занятий являются:

- обеспечивать комфортное самочувствие ребенка;
- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3 ручки);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;
- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3D моделированию.

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Ожидаемые результаты освоения программы

Знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:

- Знание основных принципов 3D-моделирования;
- Умение классифицировать материал для создания модели;
- Умения работать по предложенным инструкциям;
- Умения творчески подходить к решению задачи;
- Умения довести решение задачи до работающей модели;

- Умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- Знание основных алгоритмических конструкций, этапы решения задач с использованием ЭВМ.
- Умение поиска необходимой информации в сети «Интернет»;
- Умение устанавливать необходимые программы для комфортной работы.

Направленность дополнительной общеобразовательной– дополнительной общеразвивающей программы «Основы 3D- моделирования» - **техническая**. Ведущей идеей программы является педагогическая поддержка развития детей и формирование активной личности ребенка, способного решать творческие задачи, раскрывающие его как субъекта в процессе созидания и самовыражения.

Реализация **индивидуального образовательного маршрута обучающегося**

На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития воспитанников на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности. Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, ориентация на результат.

В рамках кружка созданные модели могут применяться по **следующим направлениям**:

- Демонстрация;
- Фронтальные лабораторные работы и опыты;

Исследовательская проектная деятельность.

Программа разработана с **учетом возрастных особенностей** детей, их интересов и так, чтобы занятия были максимально интересными и познавательными.

Социальная ситуация развития характеризуется стремлением приобщиться к миру взрослых, ориентацией поведения на общепринятые нормы и ценности, эмансипацией от взрослых и группирование. Главной направленностью жизнедеятельности является личностное общение в процессе обучения и организационно-трудовой деятельности, стремление занять положение в группе сверстников. Кризисным моментом возраста является чувство «взрослости», восприятие себя и самооценка. Происходит становление человека как субъекта собственного развития. Возраст характеризуется теоретическим рефлексивным мышлением, интеллектуализацией восприятия и памяти, личностной рефлексией и гипертрофированной потребностью в общении со сверстниками.

Этот возраст отличается специфической психологической особенностью, которую необходимо учитывать во всей учебной деятельности. Обучающиеся начинают уже критически относиться к себе, своим работам и способностям. В этом выражается их взросление, усиление требовательности к себе, стремление к совершенствованию и самоутверждению. Эти качества проявляются и в деятельности обучающихся. Если в начальных классах дети охотно берутся за выполнение заданий, смело и увлеченно конструируют, довольствуясь любым результатом, то в старшем подростковом возрасте наблюдается другая картина. Обучающийся не сразу принимается за работу, а выполнив задание, может быть столь не удовлетворен результатами, что может объявить себя «неспособным» и вообще прекратить заниматься робототехникой.

Задача педагога дополнительного образования, прежде всего, состоит в том, чтобы вовлечь всех обучающихся в работу, приобщить всех детей.

Обучающиеся, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в

кружок: принимаются все желающие.

Программа «Основы 3D моделирования» рассчитана на 2 года обучения. Учебный материал рассчитан на 36 учебных недель, 144 учебных часа в учебный год. Количество занятий - 2 занятия в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения очная, в т.ч. с применением ЭОР и ДОТ, самостоятельной работой обучающихся при изучении отдельных тем.

Особенности организации занятий проводимых с применением следующих методов:

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

И все-таки, главный метод, который используется при изучении 3D-моделирования - это метод проектов как технология организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технология сопровождения самостоятельной деятельности учащегося

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Состав групп. Наполняемость в группах составляет 5-6 человек. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал. Группы набираются с учетом смены их обучения в школе

Режим занятий. Начало занятий в учреждениях дополнительного образования должно быть не ранее 8.00 часов, а их окончание – не позднее 20.00 часов. Занятия детей в учреждениях дополнительного образования могут проводиться в любой день недели, включая воскресные и каникулы. Продолжительность занятий детей в учреждениях дополнительного образования в учебные дни, как правило, не должна превышать 1,5 часа в день, в выходные и каникулярные дни – 3 часа.

Периодичность и продолжительность занятий. Группа занимается 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Методы оценки уровня освоения программы

- Беседа
- Тестирование
- Познавательная игра
- Задание по образцу (с использованием инструкции)
- Творческое моделирование (создание модели-рисунка)
- Викторина

- Проект

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения группа (всего 144. по 4ч. в неделю)

№	Тема	Часы			Форма контроля
		теория	практ.	всего	
1	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	1		1	Зачет
2	Основные понятия компьютерной графики.	1		1	Зачет
3	Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы.	1	1	2	Выполнение программы
4	Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	1	1	2	Выполнение программы
5	Изменение размера изображения	1	1	2	Выполнение программы
6	Выбор формата чертежа и основной надписи	1	1	2	Выполнение программы
7	Построение геометрических примитивов	1	1	2	Выполнение программы
8	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	1	1	2	Выполнение программы
9	Изучение системы координат	1	1	2	Выполнение программы
10	Выполнение работы «Линии чертежа»	1	1	2	Выполнение программы
11	Конструирование объектов	1	1	2	Выполнение программы
12	Редактирование чертежа	1	1	2	Выполнение программы
13	Отмена и повтор действий. Выделение объектов	1	1	2	Выполнение программы
14	Удаление объектов	1	1	2	Выполнение программы
15	Усечение объектов	1	1	2	Выполнение программы
16	Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	1	1	2	Выполнение программы
17	Копирование объектов при помощи мыши	1	1	2	Выполнение программы
18	Операция «сдвиг», «поворот»	1	1	2	Выполнение программы
19	Операция «выдавливание»	1	1	2	Выполнение программы
20	Операция «Масштабирование»	1	1	2	Выполнение программы

21	Операция «Симметрия»	1	1	2	Выполнение программы
22	Операция «Копия»	1	1	2	Выполнение программы
23	Операция «пространственного моделирования»	1	1	2	Выполнение программы
24	Построение геометрических объектов по сетке	1	1	2	Выполнение программы
25	Алгоритм построения прямоугольника по сетке	1	1	2	Выполнение программы
26	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	1	1	2	Выполнение программы
27	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	1	1	2	Выполнение программы
28	Работа с эскизами	1	1	2	Выполнение программы
29	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	1	1	2	Выполнение программы
30	Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	1		1	Зачет
31	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	1	1	2	Выполнение программы
32	Проектирование детали «крюка»	1	1	2	Выполнение программы
33	Проектирование детали «подвеска»	1	1	2	Выполнение программы
34	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	1	5	6	Выполнение программы
35	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	1		1	Зачет
36	Устройство 3D принтера	1	1	2	Выполнение программы
37	Основные характеристики принтера, приемы работы	1	1	2	Выполнение программы
38	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	1	1	2	Выполнение программы
39	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	1	1	2	Выполнение программы
40	Виды пластиков	1		1	Выполнение программы
41	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	1	1	2	Выполнение программы
42	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	1	1	2	Выполнение программы
43	Выполнение проектов	1	11	12	Выполнение программы
44	Практическая работа. Пробная печать.		1	1	Зачет

45	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать		8	8	Зачет
46	Практическая работа. Презентация авторских моделей		2	2	Выставка работ
47	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером	1		1	Зачет
48	Устройство 3D сканера	1	1	2	Зачет
49	Основные характеристики сканера	1	1	2	Зачет
50	Настройка сканера, приемы работы	1	1	2	Зачет
51	Подготовка модели	1	1	2	Зачет
52	Выполнение проектов	1	5	6	Зачет
53	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой	1		1	Зачет
54	Выполнение плоских рисунков	1	1	2	Зачет
55	Создание плоских элементов для последующей сборки	1	1	2	Зачет
56	Сборка 3D моделей из плоских элементов	1	1	2	Зачет
57	Объемное рисование моделей	1	1	2	Зачет
58	Выполнение проектов	1	3	4	Зачет
59	Итоговая аттестация		10	10	Выставка работ
	ИТОГО за учебный год	55	89	144	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 год обучения группа (всего 144. по 4ч. в неделю)

1. **Компьютерная графика.** Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
2. **Изучение и работа с чертежами.** Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». Редактирование моделей.
3. **Операции моделирования.** Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования.. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.
4. **Создание чертежей.** Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.
5. **Проектирование деталей.** Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.
6. **3D печать.** Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе.

- Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.
7. **Создание авторских моделей и их печать.** Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью. Презентация авторских моделей.
 8. **3D сканирование.** Устройство 3Dсканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.
 9. **Работа с 3D ручкой.** Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей. Выполнение проектов.
 10. **Комплексный практикум.** Решение тестов и написание программ. Итоговая аттестация.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Количество групп: 4;

Количество учебных недель: 36 недель включая каникулярные дни;

Количество учебных дней: 72 дня;

Дата начала реализации программы: 1 сентября;

Дата окончания реализации программы: 31 мая;

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Условия реализации программы:

Для успешной реализации программы требуются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

1. Материально-техническое оснащение образовательного процесса:
 - кабинет Роботехники на 36 кв.м;
 - 4 3D принтера (не рабочие);
 - 4 ноутбука (слабые);
 - проектор, экран;
 - ПО – КОМПАС 3D
 - информационные технологии - <https://stepik.org>
2. **Приемы и методы организации занятий.**

Методы организации и осуществления занятий:

 1. Перцептивный акцент: а) словесные методы (*рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы*); б) наглядные методы (*демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии*); в) практические методы (*упражнения, задачи*).
 2. Гностический аспект: а) иллюстративно- объяснительные методы; б) репродуктивные методы; в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания; г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов; д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.
 3. Логический аспект: а) индуктивные методы, дедуктивные методы, традуктивный; б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как

мыслительные операции.

4. Управленческий аспект: а) методы учебной работы под руководством учителя; б) методы самостоятельной учебной работы учащихся- практическая часть занятий;
3. **Основные формы занятий** - теоретическая часть занятий; - практическая часть занятий;
4. **Методы стимулирования и мотивации деятельности.** А) Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д. Б) Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

6. Список литература:

Литература для педагогов

1. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
2. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки
3. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике <http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max
4. <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
5. <http://www.3dstudy.ru> <http://www.3dcenter.ru>
6. <http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
7. <http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер
<http://autodeskrobotics.ru/123d>
8. <http://www.123dapp.com> http://www.varson.ru/geometr_9.html
9. Журнал «Юный техник».
10. Журнал «Техника-молодежи»
11. Журнал «Моделист-конструктор».

Литература для учащихся и родителей

1. <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки
2. Журнал «Юный техник».
3. Журнал «Техника-молодежи»
4. Журнал «Моделист-конструктор».