

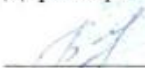
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
Научно-технический центр «Механик»
(МБОУДО НТЦ «Механик»)

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом
МБОУДО НТЦ «Механик»
(протокол № 4 от 16.03. 2021)

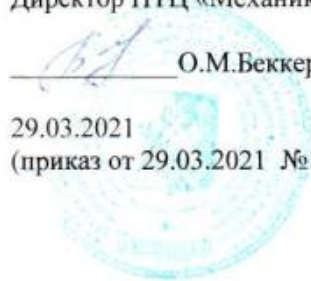
СОГЛАСОВАНО
методическим советом
МБОУДО НТЦ «Механик»
(протокол № 3 от 03.03.2021)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТЦ «Механик»

 О.М.Беккер

29.03.2021
(приказ от 29.03.2021 № 3 -УВР)



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование»

Возраст учащихся: 12 – 18 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Попов Валерий Владимирович,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

В настоящее время ведущая роль модернизации Российского образования связана с обеспечением его нового качества. Этого можно добиться путем совершенствования методики и включения актуального содержания с использованием современных средств обучения. Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения – главная отличительная особенность компьютерного моделирования.

В силу сложности и объемности информационных систем, учащиеся общеобразовательных школ не могут самостоятельно изучать и создавать их, хотя им вполне по силам создание компьютерных моделей. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и способствует развитию интеллектуальных умений в области 3D-моделирования, позволяет развивать творческие способности обучающихся, определиться с выбором будущей профессии.

Актуальность данной образовательной программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование – прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа Blender, на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, что данная программа распространяется бесплатно и имеет богатый инструментарий, не уступающий по своим возможностям платным редакторам.

Новизна. Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся. В рамках обучения по программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, способствует определению будущей профессии.

Отличительная особенность данной программы в том, что она является практико-ориентированной, основанной на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Чтобы получить полноценное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

Педагогическая целесообразность. Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. Создание компьютерных 3D моделей неизбежно

сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

Воспитательная работа по программе «Робототехника Ардуино» направлена на самоопределение и профессиональную ориентацию учащихся, а также формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности:

- формирование положительного отношения к труду;
- формирование способности соотносить требования, предъявляемые профессией с индивидуальными качествами;
- формирование способности анализировать свои возможности и способности.

Адресат программы. Программа «3D моделирование» рассчитана на обучение детей от 12 до 18 лет, как девочек, так и мальчиков.

Комплектование групп Занятия проходят в группах от 6 до 10 человек. В группы первого года обучения приходят обучающиеся, не имеющие специальных навыков.

Объем и срок освоения программы Занятия группы проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, т.е. 4 часа в неделю (172 часа). Преподавание ведется на русском языке.

Режим занятий Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется в группах до 10 человек. При подготовке к мероприятиям может применяться индивидуальная форма обучения. Часть теоретических знаний учащиеся получают самостоятельно в ходе дистанционных занятий. В связи с участием в конкурсах, выставках, мероприятиях и экскурсиях в учебный график могут быть внесены изменения.

Уровень сложности программы - базовый.

При реализации программы используются следующие:

формы обучения - очная с применением дистанционных образовательных технологий. На период реализации программы, в течение которого федеральными и/или региональными и/или местными правовыми актами устанавливается запрет и/или ограничение на реализацию дополнительных общеобразовательных программ очно, по месту нахождения организации, реализация соответствующего указанному периоду учебного плана программы осуществляется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляются следующие виды учебной деятельности: самостоятельное изучение учебного материала; учебные занятия (лекционные и практические); консультации; текущий контроль; промежуточная аттестация.

Педагог осуществляет сопровождение программы в следующих режимах: тестирование онлайн; консультации онлайн; предоставление методических материалов на официальном сайте учреждения или другой платформе с использованием различных электронных образовательных ресурсов; сопровождение офлайн (проверка тестов, контрольных работ, различные виды текущего контроля и промежуточной аттестации).

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются следующие технические средства обучения: компьютер; веб-

камера; микрофон; стабильное интернет-соединение. Для проведения онлайн занятий и видеозвонков используются следующие ресурсы: Skype; Twitch; VKontakte; YouTube; ZOOM платформа. Для осуществления обратной связи с учащимися и родителями используются социальные сети; электронная почта; Viber; WhatsApp.

методы обучения: словесный, наглядно-практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, исследовательский, проблемный.

типы занятий: комбинированный, теоретический, практический, диагностический, лабораторный, контрольный.

Формы проведения занятий:

- лекции;
- лабораторные и практические работы;
- практические занятия;
- проектно-исследовательская деятельность;
- индивидуальные консультации;
- электронное и дистанционное обучение.

Срок освоения программы – 1 год.

Взаимосвязь с другими образовательными программами: Программа связана со школьными программами геометрии, физики, черчения.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: овладение умением строить трехмерные модели, визуализировать результаты.

Задачи:

Образовательные: обучение базовым понятиям и формирование практических навыков в области 3D моделирования и печати, вовлечение учащихся в научно-техническое творчество;

Развивающие: способствовать развитию творческих способностей, образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка.

Воспитательные: способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся, развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

1.3. Содержание программы

Учебный план обучения

№	Тема занятия	Кол-во часов	В том числе		Форма контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2	0	Практическая работа
2.	Введение в трёхмерную графику	20	5	15	Практическая работа
3.	Основы моделирования	20	5	15	Практическая работа
4.	Материалы и текстуры объектов	20	5	15	Практическая работа
5.	Освещение и камеры	10	2,5	7,5	Практическая работа
6.	Мир и Вселенная	10	2,5	7,5	Практическая работа
7.	Основы анимации	10	2,5	7,5	Практическая работа
8.	Визуализация	10	2,5	7,5	Практическая работа
9.	Физика в Blender	10	2,5	7,5	Практическая работа
10.	Редактор последовательности	10	2,5	7,5	Практическая работа
11.	Дополнения к Blender	10	2,5	7,5	Практическая работа
12.	Работа над проектом	40	10	30	Практическая работа
	Итого:	172	44,5	127,5	

Содержание учебно-тематического плана

Тема 1. **Вводное занятие.** Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3d принтер. Демонстрация 3d моделей. История Blender. Правила техники безопасности.

Тема 2. **Введение в трёхмерную графику.** Основные понятия 3-хмерной графики. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов. Булевы операции. 3D-курсор, проекции.

Тема 3. **Основы моделирования.** Режим редактирования. Сглаживание. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

Тема 4. **Материалы и текстуры объектов.** Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

Тема 5. **Освещение и камеры** Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Термины: источник света, камера.

Тема 6. **Мир и Вселенная.** Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

Тема 7. **Основы анимации.** Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации. Термины: анимация, ключевая анимация.

Тема 8. **Визуализация.** Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео.

Тема 9. **Физика в Blender.** Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

Тема 10. **Редактор последовательности.** Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.

Тема 11. **Дополнения к Blender.** Yafray как интегрированный внешний рендер. Типы ламп. Визуализация с помощью Yafray. Глобальное освещение. Трассировка лучей. Блики.

Тема 12. **Работа над проектом.** Определение темы проекта. Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов. Работа над проектом. Оформление проекта. Защита проекта.

Рабочая программа воспитания

№ п/п	Мероприятие	Компонент интеллектуального воспитания	Год обучения
1.	Занятия в творческом объединении «Робототехника Ардуино»	формирование положительного отношения к труду	1,2 год обучения
2.	Выбор проектов по учебному плану с учётом развития учащегося	формирование способности анализировать свои возможности и способности	1,2 год обучения
3.	Городские, республиканские, всероссийские и международные конкурсы.	формирование способности соотносить требования, предъявляемые профессией с индивидуальными качествами;	1,2 год обучения

Календарный план воспитательной работы

Мероприятие	Год обучения	Месяц											
		сен	окт	ноя	дек	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг
1. Занятия в творческом объединен.	Первый	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	Второй	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
2. Выбор творческих проектов	Первый					+							
	Второй	+					+						
3. Конкурсы и выставки и	Первый									+			
	Второй		+	+		+	+			+			

Планируемые результаты

В результате изучения технологии компьютерного трёхмерного моделирования обучающийся должен

знать:

- возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;
- основные принципы работы с 3D объектами;
- основные технологические понятия и характеристики;
- назначение и технологические свойства материалов;
- виды, приемы и последовательность выполнения технологических операций, влияние технологий обработки материалов на окружающую среду и здоровье человека.

уметь:

- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
- создавать модели и сборки средствами Blender;
- применять пространственные деформации, использовать источники света в сцене;
- выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
- конструировать, моделировать, изготавливать изделия.

Личностные результаты:

- проявление познавательных интересов и творческой активности;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и творческой деятельности;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности.

Предметные результаты:

- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Количество часов в неделю	Первое полугодие																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Первый	4	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У, А

Год обучения	Количество часов в неделю	Второе полугодие																
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Первый	4	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У

Год обучения	Количество часов в неделю	Второе полугодие											Всего недель	Всего часов
		34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			
Первый	4	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У, И	43	172	

1 неделя начинается с 1 сентября.

Начало учебных занятий у групп 1 года обучения начинается с даты, указанной в приказе по учреждению о начале учебного года.

«У» - учебные занятия

«А» - промежуточная аттестация (промежуточный контроль)

«И» - итоговая аттестация (итоговый контроль)

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы: класс, оснащенный ПК или ноутбуками, доступ в Интернет, маркерная или мультимедийная доска.

Информационное обеспечение: справочные сайты: <http://programishka.ru>, <http://blender-3d.ru> и другие.

Кадровое обеспечение: педагоги дополнительного образования, прошедшие курсы по программированию на C++.

2.3. Формы аттестации

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к задачам курса.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные, в том числе и рейтинги.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности обучающихся, которые определены в рабочей программе педагога и в индивидуальных образовательных программах обучающихся.

Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — 3d модели.

Проверка достигаемых учениками **образовательных результатов** производится в следующих формах:

1. текущий рефлексивный самоанализ выполняемых заданий;
2. взаимная оценка обучающимися работ, выполненных в группах;
3. публичная защита выполненных обучающимися творческих работ;
4. текущая диагностика и оценка педагогом деятельности школьников;
5. итоговая оценка деятельности ученика в соответствии с программой курса.

Итоговый контроль проводится в конце всего курса. Он может иметь форму зачета олимпиады или защиты творческих работ. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям курса. Формой итоговой оценки каждого ученика выступает образовательная характеристика, в которой указывается уровень освоения им каждой из целей курса и каждого из направлений индивидуальной программы ученика по курсу.

2.4. Оценочные материалы

Критерии оценки проектно-исследовательской работы:

Отметка «5»: работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы

Отметка «4»: работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию учителя, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки.

Отметка «3»: работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка, или работа сдана позднее установленных календарно-тематическим планированием сроков более чем на одну неделю.

Отметка «2»: допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя, работа не сдана в течение двух недель после установленных календарно-тематическим планированием сроков.

Требования к оформлению проекта

1. Работа должна быть рассчитана на взыскательное читательское восприятие (т.е. написана хорошим, ясным языком).

2. Должны быть соблюдены **единые требования** к оформлению работ:

- работа представляется в печатном и электронном виде.
- проект выполняется с соблюдением правил элементарного дизайна (разбивка на абзацы, заголовки, подзаголовки, курсив, поля, унификация шрифтов, единый стиль.)

1. Каждый проект должен содержать **следующие части:**

- титульный лист (название, дата, авторы и пр.)
- оглавление;
- основные проектные идеи, обоснование их выбора;
- технологическую часть: эскизы, планы, схемы, расчеты;
- визуальный ряд к проекту: макеты, фотографии, рисунки, компьютерный дизайн (например, макет с возможностью перемещением объектов) и др.;
- заключение;
- библиографические сведения (список использованной литературы).

Критерии оценивания степени сформированности умений и навыков проектной и исследовательской деятельности обучающихся

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом;
- степень включенности в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- количество новой информации, использованной для выполнения проекта;
- степень осмысления использованной информации;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта;
- уровень организации и проведения презентации;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- значение полученных результатов.

2.5. Методические материалы

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая, исследовательская.

Материал излагается в виде лекций с использованием видео уроков, инструкций, по некоторым темам могут использоваться электронные учебники и интерактивные уроки для самостоятельного изучения или для повторения.

Методы обучения. Основная методическая установка программы — обучение школьников навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по созданию трехмерного объекта. Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Кроме индивидуальной, применяется и групповая работа. На определенных этапах обучения учащиеся объединяются в группы, т.е. используется проектный метод обучения. Выполнение проектов завершается публичной защитой результатов и рефлексией.

Содержание практических занятий ориентировано на закрепление теоретического материала, формирование навыков работы в 3D пространстве.

Список литературы

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.
5. Каргина З.А. Особенности воспитательной работы в системе дополнительного образования детей (статья). Электронный ресурс - <http://dopedu.ru/stati/140-2012-05-16-21-15-31.html>
6. Программа воспитания: что это такое, зачем нужна и как разработать. Электронный ресурс - <https://eduregion.ru/k-zhurnal/programma-vozpitanija-chto-eto-takoe/>

Ресурсы Internet:

1. <http://programishka.ru>
2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>
3. <http://blender-3d.ru>
4. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>