

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СЕВЕРО-ЛЮБИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМЕНИ А.М. ЛИТВИНОВА»  
ЛЮБИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

«РАССМОТРЕНО»

на заседании педагогического совета  
протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

«СОГЛАСОВАНО»

руководитель центра образования  
цифровых и гуманитарных профилей  
«Точка роста»  
\_\_\_\_\_/С.А. Шульц/  
\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.20\_\_\_ г.

«УТВЕРЖДАЮ»

директор МБОУ «Северо-Любинская СОШ»  
\_\_\_\_\_/О.Н.Сотникова/  
Приказ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЦЕНТРА ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО И ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЕЙ «ТОЧКА РОСТА»

**«3D моделирование»  
(Базовый уровень)**

направленность: техническая  
профиль: цифровой  
целевая группа: 11 -15 лет  
срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Фомина Арина Александровна

п. Северо-Любинский  
2023 год

## Пояснительная записка

В настоящее время ведущая роль модернизации Российского образования связана с обеспечением его нового качества. Последнего можно добиться путем совершенствования методической системы включением актуального содержания и использованием современных средств обучения.

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели часто применяют в процессе обучения. Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения — главная отличительная особенность компьютерного моделирования.

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

**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 это программа свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам. Blender возможно применять как для создания и редактирования трехмерных объектов, так и для создания анимации, приложений.

В рамках обучения по данной программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, во-первых, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует определению их будущей профессии.

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.

Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся.

На изучение курса выделено 70 часов. Таким образом, программа рассчитана на 1 учебное занятие в неделю по 40 минут. Группа формируется из 10 человек. Занятия могут проводиться как в очной форме обучения, так и в заочной с применением дистанционных форм обучения. Для практических работ возможно деление на более мелкие группы.

## **Цель программы:**

- овладение умением строить трехмерные модели, визуализировать полученные результаты;

## **Задачи программы:**

### Образовательные:

- обучение базовым понятиям и формирование практических навыков в области 3D моделирования и печати;
- повышение мотивации к изучению 3D моделирования;
- вовлечение детей и подростков в научно-техническое творчество, ранняя профориентация;
- приобщение обучающихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала.

### Личностные:

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости.

### Метапредметные:

- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в среде Blender;
- научить создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом приложении;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формирование информационной культуры обучающихся;
- профориентация обучающихся.

## **Планируемые результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны

### знать:

- возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;
- основные принципы работы с 3D объектами;
- классификацию, способы создания и описания трёхмерных моделей;
- роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного приема использования текстур;

- знать и применять технику редактирования 3D объектов;
- знать основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике;
- приемы использования системы частиц;
- общие сведения об освещении;
- правила расстановки источников света в сцене.
- проектирования;
- трудовые и технологические приемы и способы действия по преобразованию и использованию материалов, энергии, информации, необходимых для создания продуктов труда в соответствии с их предполагаемыми функциональными и эстетическими свойствами;
- культуру труда;
- основные технологические понятия и характеристики;
- назначение и технологические свойства материалов;
- виды, приемы и последовательность выполнения технологических операций, влияние различных технологий обработки материалов и получения продукции на окружающую среду и здоровье человека;

уметь:

- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
- создавать модели и сборки средствами Blender;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации.
- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- визуализировать тени;
- создавать видеоэффекты.
- составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;
- выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
- конструировать, моделировать, изготавливать изделия;
- проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;
- планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;
- распределять работу при коллективной деятельности.

владеть:

- работы в системе 3-хмерного моделирования Blender;
- умения работать с модулями динамики;
- умения создавать собственную 3D сцену при помощи Blender.

### Тематическое планирование

№ п/п	Наименование модулей (разделов)и тем	Кол-во часов		
		Всег	Теория	Практик
1	Вводное занятие	4	4	0
2	Введение в трёхмерную графику	2	2	0
3	Создание объектов и работа с ними	3	1,5	1,5
4	Виртуальность как способ изучения реального	2	2	0
5	Основы моделирования	2	2	0
6	Материалы и текстуры объектов	2	2	0
7	Освещение и камеры	2	2	0
8	Свойства материала	2	2	0
9	Мир и Вселенная	2	2	0
10	Основы анимации	3	1	2
11	Визуализация	2	2	0
12	Введение в Blender	3	1	2
13	Физика в Blender	4	1,5	2,5
14	Объекты в Blender	4	1,5	2,5
15	Модификаторы в Blender	4	1,5	2,5
16	Редактор последовательности	4	1,5	2,5
17	Дополнения к Blender	4	1,5	2,5
18	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение	4	1,5	2,5
19	Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов	4	1,5	2,5
20	Инструменты нарезки и удаления	4	1,5	2,5
21	Создание объекта по точным размерам	4	1,5	2,5
22	Работа над проектом	5	2	3
<i>Итого:</i>		<b>70</b>	<b>39</b>	<b>31</b>

### Содержание программы

Тема 1-2. **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 3-4. **Введение в трёхмерную графику.** Основные понятия 3-хмерной графики. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве.

Тема 5. **Создание объектов и работа с ними.** Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов. Булевы операции. Термины: 3D-курсор, примитивы, проекции.

Тема 6. **Виртуальность как способ изучения реального мира.** Дается представление о виртуальности, моделировании и его видах, трехмерном пространстве и изменении объектов во времени.

Тема 7. **Основы моделирования.** Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент 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 8. **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. UV-редактор и выбор граней. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

Тема 9. **Освещение и камеры.** Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Термины: источник света, камера.

Тема 10. **Свойства материала.** Создание сцены, состоящей из нескольких объектов.

Тема 11. **Мир и Вселенная.** Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

Тема 12. **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. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации. Термины: анимация, ключевая анимация.

Тема 13. **Визуализация.** Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.

Тема 14-15. **Введение в Blender.** Знакомство с интерфейсом Blender, способами перемещения, поворота и изменения размеров объектов и др. Элементарные операции управления 3D-пространством и изменение объектов в нем.

Тема 16-17. **Физика в Blender.** Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

Тема 18-19. **Объекты в Blender.** Мэш-объекты среды трехмерного моделирования, их изменение и объединение. Практические работы: “Молекула воды” и “Капля”.

Тема 20-21. **Модификаторы в Blender.** Дается представление о модификаторах вообще и более подробно рассматривается модификатор Mirror,

который часто используется в компьютерной графике.

Тема 22. **Редактор последовательности.** Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.

Тема 23-24. **Дополнения к Blender.** Yafray как интегрированный внешний рендер. Типы ламп. Визуализация с помощью Yafray. Глобальное освещение. Свойства Yafray. Глубина фильтра. Трассировка лучей.

Тема 25. **Ориентация в 3D-пространстве, перемещение.**

Тема 26-27. **Выравнивание, группировка и сохранение объектов.**  
Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Тема 28-29. **Инструменты нарезки и удаления.**

Тема 30-32. **Создание объекта по точным размерам.**

Тема 33-35. **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.

### Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование оборудования и материала	Источник получения
1.	Ноутбуки – 11 шт.	Обеспечение класса
2.	3D принтер Zenit – 1 шт	Обеспечение класса

### Формы аттестации/контроля

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 целям и 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, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий;
2. взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
3. публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
4. текущая диагностика и оценка педагогом деятельности школьников;
5. итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;
6. итоговая оценка индивидуальной деятельности обучающегося педагогом, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по количеству творческих элементов в модели;
- по степени его оригинальности;
- по художественной эстетике модели;
- по практической пользе модели и удобству его использования.

**Текущий контроль усвоения материала** планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. 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 целям и задачам курса.

Уровень развития у учащихся **личностных качеств** определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития личностных качеств учеников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, оргдеятельностные, рефлексивные.

**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.

В целях развития умений и навыков **рефлексивной деятельности** особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно организовывать



свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

### **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.
  - справочно-вспомогательный аппарат (примечания, сноски) должен быть выполнен в соответствии с принятым стандартом (ФИО автора, название источника, издательство, год).
  - 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;
- практическое использование УУД;
- 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 или исследования;
- уровень организации и проведения презентации;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- значение полученных результатов.

### **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.

**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](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition)
5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>