**030807500739**

**8 707 153 20 82**

****

**БЕЛЯКОВ Георгий Витальевич,**

**Ө.Жолдасбеков атындағы №9 IT лицейінің информатика пәні мұғалімі.**

**Шымкент қаласы**

**ОСНОВЫ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В BLENDER ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ – ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ**

# Введение

Современные технологии стремительно развиваются, и 3D - моделирование становится неотъемлемой частью множества сфер — от промышленного дизайна до игровой индустрии. Включение основ 3D - моделирования в образовательный процесс помогает учащимся развивать пространственное мышление, креативность и технические навыки, что особенно важно в условиях цифровой трансформации.

В школах 3D-моделирование может использоваться для визуализации сложных понятий, создания учебных пособий и разработки собственных проектов учащихся. Это способствует не только лучшему усвоению материала, но и формированию практических навыков, востребованных на рынке труда.

# Возможности Blender как инструмента для обучения

Blender — это мощное и бесплатное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и рендеринга. Его широкий функционал делают его доступным инструментом для образовательных учреждений.

Преимущества Blender для обучения:

Доступность — программа бесплатна и работает на различных платформах.

Гибкость — позволяет создавать модели разного уровня сложности, от простых примитивов до сложных сцен.

Интерактивность — учащиеся могут сразу видеть результаты своей работы, экспериментировать с формами и текстурами.

Широкие возможности — поддерживает моделирование, текстурирование, риггинг, анимацию и визуализацию.

Использование Blender в образовательном процессе позволяет не только познакомить школьников с основами 3D-моделирования, но и подготовить их к более сложным задачам в сфере цифрового дизайна и разработки.

# Актуальность 3D-моделирования в современном образовании

Актуальность данной статьи обусловлена растущей потребностью в интеграции цифровых технологий в образовательный процесс, где 3D-моделирование становится важным инструментом для развития инженерного и пространственного мышления у школьников. В современных реалиях, когда цифровая грамотность приобретает всё большее значение, обучение основам работы с 3D-графикой позволяет не только расширить кругозор учащихся, но и подготовить их к будущим профессиям в сфере IT, дизайна, архитектуры и анимации. Кроме того, использование программного обеспечения, такого как Blender, делает процесс обучения доступным и увлекательным, способствуя активному вовлечению учеников в творческую и исследовательскую деятельность.

# 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

# 1.1 Что такое 3D-моделирование?

3D-моделирование — это процесс создания трёхмерных объектов с использованием специализированного программного обеспечения. В отличие от двухмерных изображений, 3D-модели обладают глубиной и могут быть вращены, масштабированы и детализированы для различных целей: от анимации и игр до инженерных и образовательных проектов. В основе 3D-моделирования лежат геометрические формы, которые можно изменять, комбинировать и текстурировать, создавая сложные сцены и объекты.

# 1.2 Основные 3D-примитивы

Примитивы — это базовые геометрические фигуры, используемые при создании 3D-моделей. В Blender к основным примитивам относятся:

* Куб (Cube) — универсальная фигура, применяемая для создания зданий, мебели и технических объектов.
* Сфера (Sphere) — используется для моделирования круглых объектов, таких как шары или головы персонажей.
* Цилиндр (Cylinder) — подходит для создания колонн, труб и других вытянутых объектов.
* Конус (Cone) — применяется при моделировании конусообразных предметов, таких как воронки или колпаки.
* Тор (Torus) — используется для создания колец, шин и декоративных элементов.

Эти примитивы служат отправной точкой для создания более сложных моделей путём редактирования их вершин, граней и рёбер.

# 1.3 Координатная система и трансформации объектов

В 3D-пространстве каждый объект располагается в системе координат, которая помогает точно определять его местоположение и ориентацию. В Blender используется декартовая система координат с тремя осями:

* X (красная ось) — горизонтальное направление (вправо-влево).
* Y (зелёная ось) — глубина (вперёд-назад).
* Z (синяя ось) — вертикальное направление (вверх-вниз).

Основные трансформации объектов включают:

* Перемещение (Move/Grab, G) — позволяет изменять положение объекта в пространстве.
* Вращение (Rotate, R) — изменяет ориентацию объекта вокруг одной или нескольких осей.
* Масштабирование (Scale, S) — изменяет размер объекта, увеличивая или уменьшая его пропорции.

Понимание координатной системы и трансформаций является ключевым для работы в 3D-графике, так как позволяет точно позиционировать, изменять и комбинировать объекты для создания сложных моделей.

# 2. ЗНАКОМСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ BLENDER

Blender обладает гибким и настраиваемым интерфейсом, который включает в себя множество инструментов для 3D-моделирования, анимации и рендеринга. Освоение основных элементов интерфейса является первым шагом к эффективной работе в программе.

# 2.1 Основные элементы интерфейса

При запуске Blender перед пользователем открывается главное рабочее пространство, включающее несколько ключевых областей:

3D-Вид (3D Viewport) — основная область, где происходит работа с объектами в трёхмерном пространстве. Здесь можно перемещать, редактировать и просматривать модели.

Таймлайн (Timeline) — панель в нижней части экрана, используемая для работы с анимацией.

Панель инструментов (Toolbar) — расположена слева от 3D-вида и содержит основные инструменты для редактирования объектов.

Свойства (Properties Panel) — находится справа и содержит параметры сцены, материалов, модификаторов и рендеринга.

# 2.2 Режимы работы в Blender

В Blender существует несколько режимов работы (Modes), переключение между которыми происходит в левом верхнем углу 3D-вида. Основные из них:

Object Mode (Режим объекта) — стандартный режим, в котором можно перемещать, вращать и изменять размер объектов, а также применять модификаторы.

Edit Mode (Режим редактирования) — используется для детальной работы с геометрией объектов: редактирования вершин, рёбер и граней.

Sculpt Mode (Скульптинг) — режим для создания органических форм с использованием кистей.

Наиболее часто при 3D-моделировании используются Object Mode и Edit Mode, так как они позволяют создавать и изменять геометрию объектов.

# 2.3 Основные инструменты Blender

Blender предлагает набор инструментов, необходимых для работы с 3D-объектами. В зависимости от режима работы они могут различаться.

В Object Mode:

Перемещение (Move, G) — позволяет передвигать объекты.

Вращение (Rotate, R) — изменяет ориентацию объекта.

Масштабирование (Scale, S) — изменяет размер объекта.

Дублирование (Duplicate, Shift + D) — создаёт копию объекта.

Удаление (Delete, X) — удаляет выбранный объект.

Применение трансформаций (Apply, Ctrl + A) — фиксирует изменения размеров, перемещений и вращений.

В Edit Mode:

Выделение (Select, A / Box Select, B / Circle Select, C) — выбор вершин, рёбер или граней для редактирования.

Экструдирование (Extrude, E) — создание новых граней путём вытягивания существующих.

Разрезание (Loop Cut, Ctrl + R) — добавление дополнительных разрезов для детализации.

Соединение (Merge, M) — объединение вершин в одну точку.

Пропорциональное редактирование (Proportional Editing, O) — изменение формы модели с плавными переходами.

Удаление (Delete, X) — позволяет удалять вершины, рёбра и грани.

Освоение режимов работы и основных инструментов поможет быстро адаптироваться к Blender и приступить к созданию 3D-моделей.

# 3. СОЗДАНИЕ ПЕРВЫХ 3D-ОБЪЕКТОВ

При моделировании в Blender процесс начинается с добавления и редактирования простых геометрических фигур — примитивов. Они служат основой для создания более сложных моделей.

# 3.1 Работа с примитивами (куб, сфера, цилиндр)

Blender предоставляет различные базовые фигуры, которые можно использовать при моделировании. Для добавления примитива используется сочетание клавиш Shift + A → Mesh, после чего можно выбрать нужную фигуру. Куб (Cube) — стандартная фигура, которая часто используется как основа для создания объектов. Сфера (UV Sphere, Ico Sphere) — подходит для моделирования круглых предметов. Цилиндр (Cylinder) — применяется для создания труб, колонн и прочих вытянутых объектов.

После добавления примитивов их можно изменять, комбинировать и редактировать для получения желаемой формы.

# 3.2 Редактирование вершин, граней и рёбер

Для детальной работы с объектом необходимо перейти в Edit Mode (Tab), где можно редактировать: Вершины (Vertex Mode, 1) — отдельные точки, из которых состоит объект. Рёбра (Edge Mode, 2) — линии, соединяющие вершины. Грани (Face Mode, 3) — поверхности, образованные рёбрами.

После добавления и редактирования объекта важно уметь управлять его положением и размерами в пространстве. В Object Mode и Edit Mode доступны три основных операции. Перемещение (Move, G) — изменяет положение объекта. Можно перемещать объект свободно или вдоль конкретных осей (G + X/Y/Z). Вращение (Rotate, R) — поворачивает объект вокруг осей (R + X/Y/Z). Масштабирование (Scale, S) — изменяет размеры объекта (S + X/Y/Z). Эти операции позволяют легко управлять объектами и комбинировать их для создания сложных 3D-моделей.

# 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ: МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТЫХ ОБЪЕКТОВ

Создание трехмерных моделей начинается с простых геометрических форм, которые можно трансформировать и комбинировать, получая сложные объекты. Для освоения базовых навыков работы в Blender рассмотрим процесс моделирования таких привычных предметов, как стол и стул. Эти объекты включают в себя основные элементы 3D-моделирования: работу с примитивами, редактирование геометрии и применение модификаторов.

Основой для стола служит куб, который изменяется в размерах, формируя столешницу. Добавляя несколько вытянутых примитивов, можно создать ножки, аккуратно разместив их по углам. При необходимости редактирования можно использовать режим работы с вершинами и рёбрами, чтобы сделать конструкцию более детализированной.

Моделирование стула строится по схожему принципу, но включает дополнительные элементы. Сиденье создаётся из куба, а ножки и спинка формируются отдельными объектами или вытягиваются с помощью экструзии. Чтобы сгладить углы и придать модели более естественный вид, можно использовать модификатор Bevel, который автоматически закруглит края.

# 4.1 Использование модификаторов для упрощения работы

Blender предлагает широкий набор инструментов, позволяющих ускорить процесс моделирования. Например, модификатор Mirror помогает создать симметричные элементы, а Subdivision Surface сглаживает модель, придавая ей более реалистичный вид. Эти инструменты сокращают время на ручную доработку и позволяют сосредоточиться на форме и деталях объекта.

# 4.2 Применение текстур и материалов

После создания базовой модели важно придать ей реалистичный вид. В Blender можно настроить материалы, изменяя их цвет, отражательность и прозрачность. Например, для деревянного стола достаточно выбрать тёплый коричневый оттенок и добавить текстуру древесины, чтобы добиться правдоподобного результата. Для металлических или пластиковых элементов можно использовать глянцевые материалы, регулируя их отражающие свойства.

Моделирование простых объектов помогает освоить ключевые принципы работы в 3D-графике, развивая пространственное мышление и навыки работы с инструментами программы. Освоив эти базовые техники, можно переходить к созданию более сложных сцен и моделей.

**Заключение**

3D-моделирование — это не только увлекательный процесс, но и ценный навык, который открывает множество возможностей как в образовании, так и в будущей профессиональной деятельности. Освоение Blender в школьной программе способствует развитию пространственного мышления, логики и творческого подхода к решению задач.

**Перспективы изучения 3D-моделирования**

С каждым годом технологии трехмерной графики находят всё большее применение в различных сферах: от дизайна и архитектуры до анимации, инженерии и игровых разработок. Уже на базовом уровне учащиеся могут создавать простые модели, а по мере освоения инструментов Blender переходить к сложным объектам, текстурированию и анимации. Интеграция 3D-моделирования в образовательный процесс развивает у школьников практические навыки, востребованные в современных профессиях.

**Возможности использования навыков в учебных проектах**

Знания, полученные при изучении основ 3D-моделирования, могут применяться в учебных проектах, исследовательских работах и конкурсных заданиях. Ученики могут создавать собственные модели для иллюстрации научных экспериментов, визуализации исторических реконструкций или разработки дизайна виртуальных пространств. Это позволяет не только закреплять теоретический материал, но и повышает мотивацию к изучению информатики, инженерии и цифровых технологий.

3D-моделирование — это инструмент, который открывает перед учащимися мир цифрового творчества, помогая им не только выражать свои идеи, но и адаптироваться к технологическим вызовам будущего.

**Список использованной литературы**

1. Blender Foundation. Blender 4.0 Manual. [Электронный ресурс]. Доступ: https://docs.blender.org/.
2. Хесс Р. Blender для начинающих. Основы 3D-графики и анимации. – М.: ДМК Пресс, 2022.
3. Блох С. Трёхмерное моделирование и анимация. Основы работы в Blender. – СПб.: Питер, 2021.
4. Халилов А. 3D-моделирование для школьников и студентов: учебное пособие. – Казань: Феникс, 2020.
5. Райт Т. Blender. Полное руководство по созданию 3D-графики. – СПб.: Наука и Техника, 2019.
6. Лисяк В.В. Основы компьютерной графики и 3D-моделирования. – М.: Бином, 2018.
7. Официальный сайт Blender Foundation. [Электронный ресурс]. Доступ: https://www.blender.org/.
8. Лекции и методические материалы по курсу «Основы 3D-моделирования» (авторские разработки). [Электронный ресурс]. Доступ: https://drive.google.com/drive/folders/1otx4Zb6PRglMigA0m2khf5M6kLPGsW5l?usp=drive\_link