

Пошаговое построение 3D-модели кружки с использованием инструментов преобразования, экструзии и модификаторов пакета Blender

Екимова Яна Сергеевна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В статье детально описывается процесс создания 3D-модели кружки с использованием программы Blender. В ходе работы были последовательно применены такие инструменты, как экструзия, инсет, циклы разрезов и модификатор Subdivision Surface. В результате была создана готовая к текстурированию и рендерингу 3D-модель с чистой топологией и плавными изгибами.

Ключевые слова: Блендер 3Д, Subdivision Surface, 3D-модель.

Step-by-step construction of a 3D mug model using the Blender package's transformation, extrusion, and modifier tools

Ekimova Yana Sergeevna

Sholom Aleichem Priamurskiy State University

Student

Abstract

The article describes in detail the process of creating a 3D model of a mug using the Blender program. During the process, tools such as extrusion, inset, cut cycles, and the Subdivision Surface modifier were used in sequence. The result was a 3D model that was ready for texturing and rendering, with a clean topology and smooth curves.

Keywords: au Blender 3D, Subdivision Surface, 3D model.

1 Введение

1.1 Актуальность

Современные образовательные технологии активно интегрируют Актуальность данной работы обусловлена растущей востребованностью навыков 3D-моделирования в самых разных сферах — от образования и игровой индустрии до производства и дизайна. Создание таких, казалось бы, простых бытовых объектов, как кружка, является фундаментальной и крайне важной задачей. Именно на таких примерах отрабатываются ключевые принципы полигонального моделирования, работы с модификаторами (такими как Subdivision Surface) и создания топологически корректной сетки, которые необходимы для разработки более сложных моделей.

Освоив базовые техники на примере кружки, модельеры могут создавать широкий спектр объектов: от посуды и мебели до элементов виртуальной среды и прототипов для 3D-печати. Таким образом, представленный в статье алгоритм служит не только учебным целям, но и имеет прямую практическую ценность для дизайнеров, визуализаторов и разработчиков, являясь основой для дальнейшего профессионального роста в области цифрового производства и компьютерной графики.

1.2 Обзор исследований

Т.В. Темров и А.А. Голубничий рассмотрели процесс создания трехмерной модели тангенциальной пескоструйки, обосновали выбор в качестве среды разработки редактора трехмерной графики Blender. Перечислили основные методы и приемы, используемые для создания модели, представили финальный рендер модели [1]. В.А. Обрывков, И.И. Несмеянов описали способ создания 3D модели каменной кости лошади с использованием реального анатомического препарата, персонального компьютера, программ Meshroom, Meshlab, Blender [2]. Е.И. Мальцева и М.И. Озерова рассмотрели особенности и процесс создания модели гитары в свободном профессиональном пакете для создания трёхмерной компьютерной графики - Blender. Описали процесс создания модели начиная с пустой сцены и заканчивая рендерингом, каждый шаг пояснили скриншотом программы. Описали преимущества Blender: удобство управления горячими клавишами, встроенное резервное копирование, гибкость интерфейса. Сделали вывод о том, что Blender может быть удобным 3D-редактором как для новичков, так и для профессионалов [3]. А.Д. Ковалев, Д.А. Киселев в статье рассмотрели преимущества, недостатки и возможности программы Blender для объемного 3D моделирования, имеющей широкие возможности для применения в машиностроении и производстве техники различного назначения [4].

1.3 Цель исследования

Целью исследования является создание 3D кружки в программе Blender.

2 Материалы и методы

В данном исследовании используется программное обеспечение Blender для создания 3D моделей. Основными преимуществами данной программы являются: доступность; универсальность; невысокая сложность управления; невысокая продолжительность освоения навыков работы в редакторе.

3 Результаты

Перед началом работы рекомендуется очистить сцену от стандартных объектов, которые создаются в новом проекте по умолчанию (камера, источник света и куб). Для этого выделяем все объекты, нажав горячую клавишу A, и удаляем их клавишей Delete.

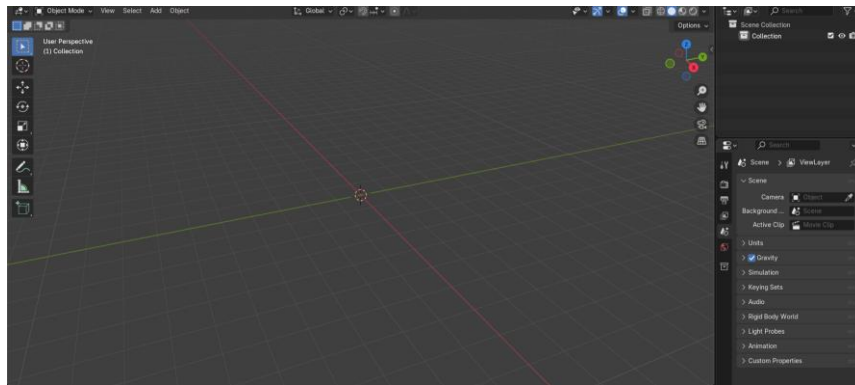


Рисунок 1. Очищение сцены

Нажимаем комбинацию клавиш Shift+A, чтобы открыть меню добавления объектов. В появившемся списке выбираем Mesh> Cylinder.

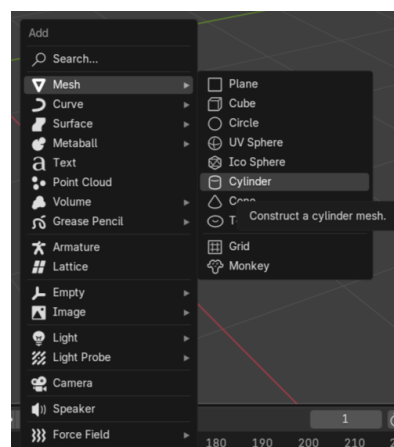


Рисунок 2. Добавление цилиндра

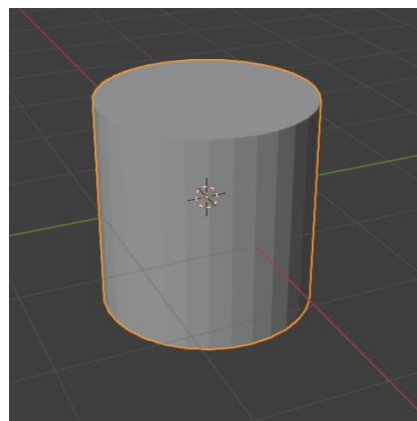


Рисунок 3. Добавление цилиндра

После добавления цилиндра его параметры (число вершин, радиус, высота) изменяем в левом нижнем углу.

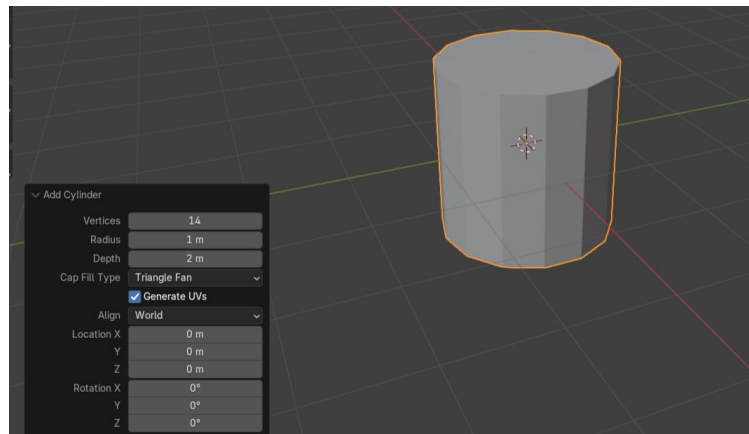


Рисунок 4. Изменение настроек

Переключаемся на вид спереди клавишей 1 на цифровом блоке. Перемещаем цилиндр вверх по оси Z, используем горячие клавиши G> Z. Для точного позиционирования используем модификатор Ctrl. Затем масштабируем объект до нужного размера, нажав S и введя численное значение.

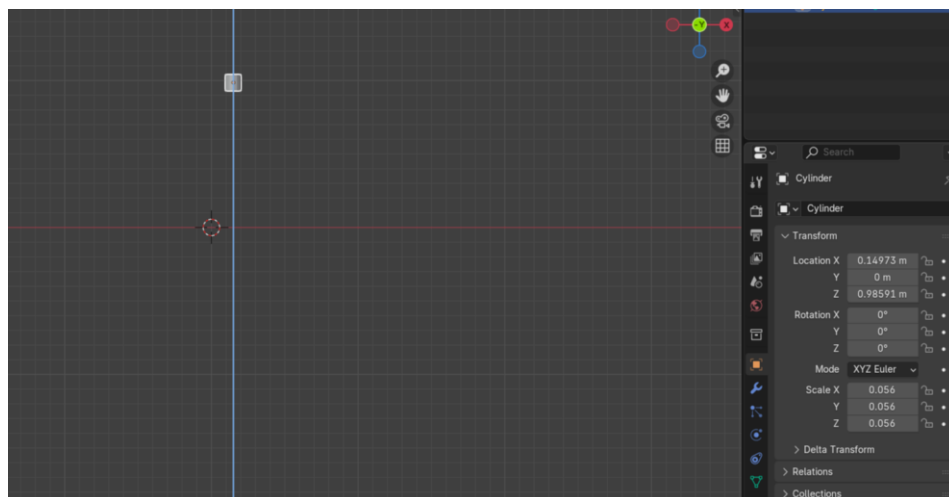


Рисунок 5. Масштабирование объекта

Нажимаем клавишу N, чтобы открыть боковую панель и задаем точные значения для расположения объекта.

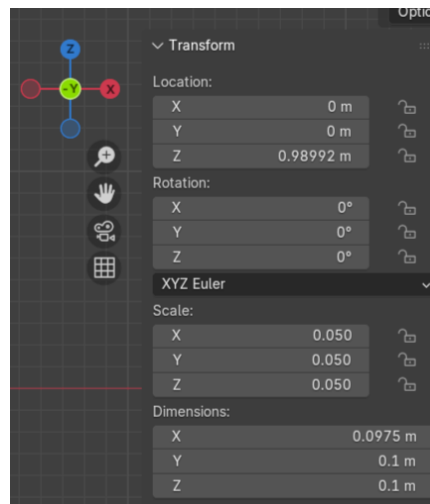


Рисунок 6. Настройка значений

Чтобы избежать проблем с дальнейшим моделированием и модификаторами, нужно сбросить трансформации. Для этого выделяем объект и нажимаем Ctrl+A. В появившемся меню выбираем Scale. Это приведет масштаб объекта к значению 1.0 по всем осям, без визуального изменения его формы.

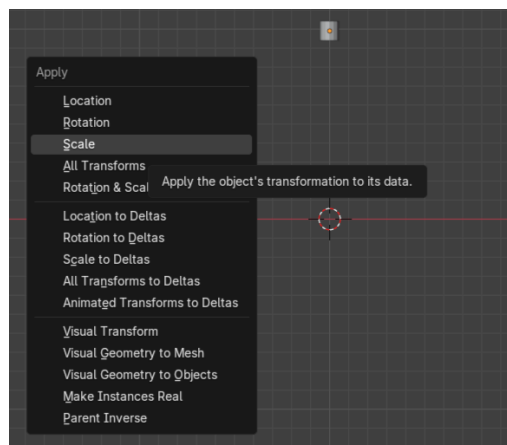


Рисунок 7. Выбор модификатор Scale

Опускаем объект вдоль оси X на нужную координату. Затем переключаемся в Режим редактирования (Edit Mode), нажав клавишу Tab. Для работы с полигонами активируем Режим граней, нажав на соответствующую иконку в верхней части 3D-вьюпорта или используем горячую клавишу 3.

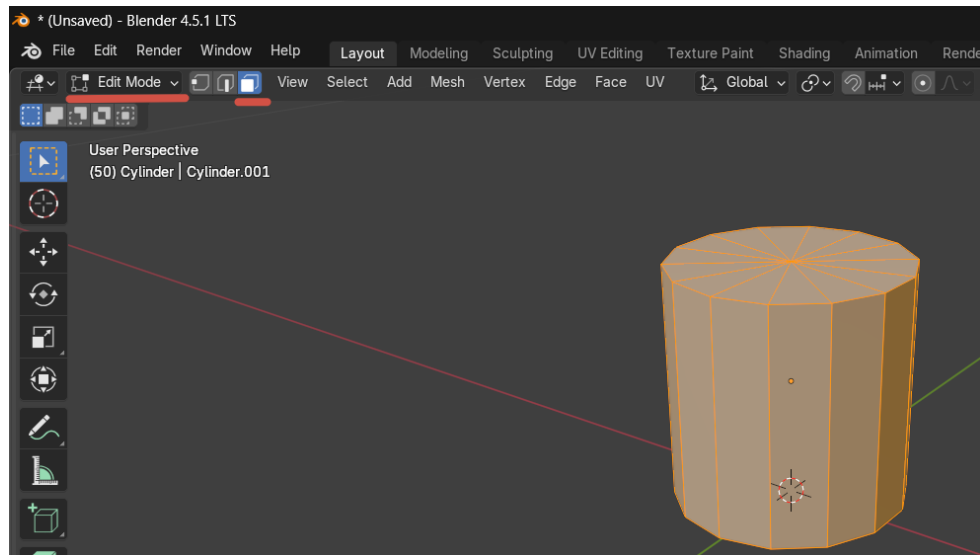


Рисунок 8. Активирование Режима граней

Затем нажимаем клавишу I (от Inset), чтобы начать операцию создания внутреннего контура. Перемещением мыши регулируем размер новой грани и фиксируем результат левым кликом мыши или нажатием Enter.

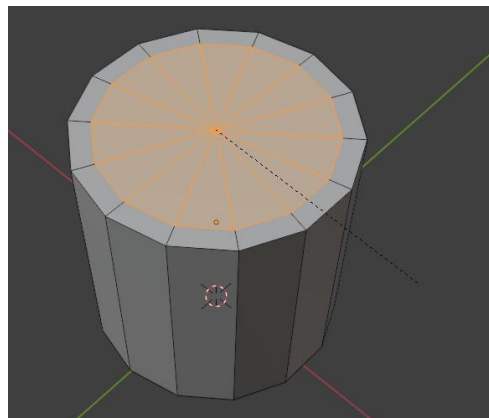


Рисунок 9. Создание внутреннего контура

Переключаемся на вид спереди (Numpad 1). Для удобства работы активируем режим X-Ray (Alt + Z). Выделяем внутреннюю грань на верхушке и экструдируем её вниз вдоль оси Z, нажав E и ограничив движение клавишей Z для точности.

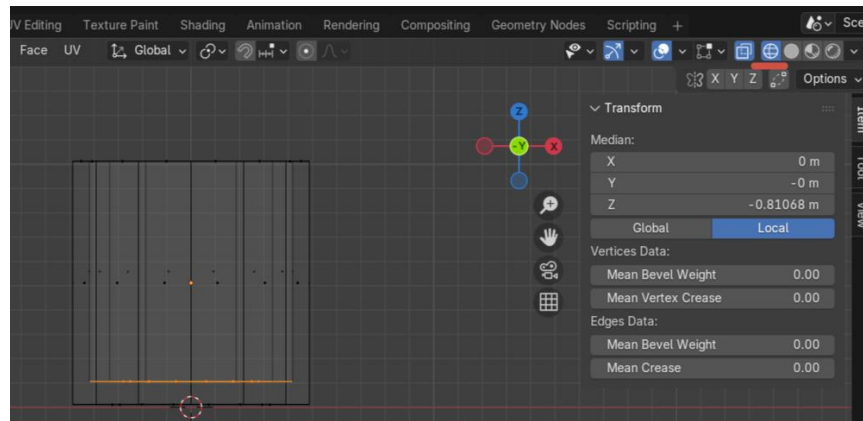


Рисунок 10. Включение режима X-Ray

Для завершения редактирования сетки и возврата к работе с объектом как с единым целым нажимаем клавишу Tab. Это переключит из Edit Mode обратно в Object Mode.

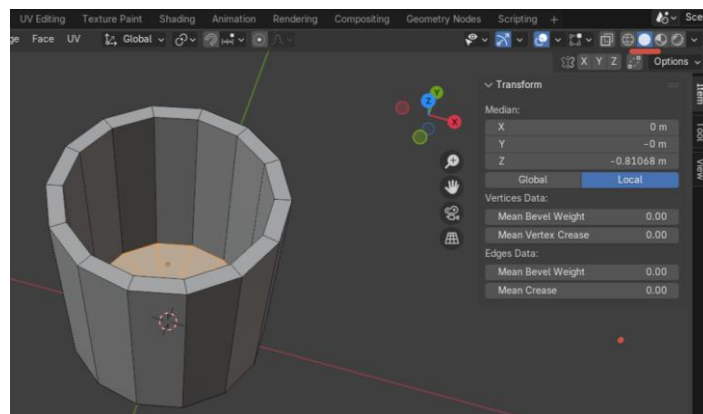


Рисунок 11. Переключение в режим Object Mode

Создадим основу для ручки. На виде спереди (Numpad 1) применяем инструмент Loop Cut (Ctrl + R). Крутим колесико мыши, чтобы установить количество петель (segments) равное 5, и кликаем для подтверждения. Это создаст пять вертикальных ребер жесткости по окружности цилиндра.

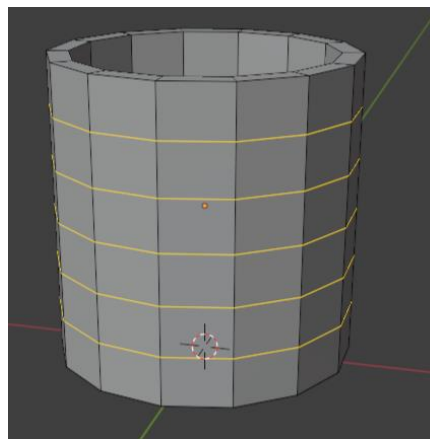


Рисунок 12. Создание колец

Центральная петля не потребуется для дальнейшего моделирования. Чтобы ее удалить, зажимаем клавишу Alt и кликаем левой кнопкой мыши на любом ребре этой петли, чтобы выделить всю петлю целиком. Затем нажимаем Delete и в появившемся меню выбираем Dissolve Edges, чтобы аккуратно удалить выделение, сохранив геометрию.

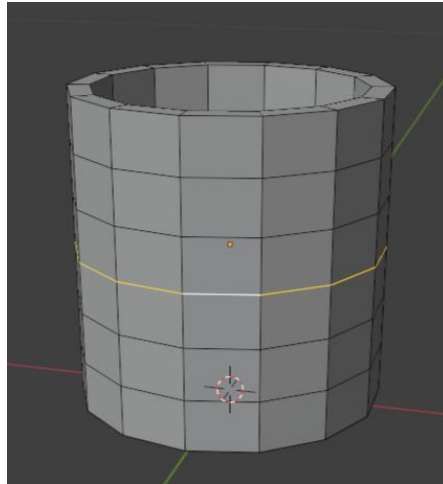


Рисунок 13. Удаление петли

Далее щелкаем правой кнопкой мыши, чтобы вызвать контекстное меню. В появившемся списке выбираем опцию Dissolve Edges. Это удалит выделенные ребра, сохраняя общую форму модели.

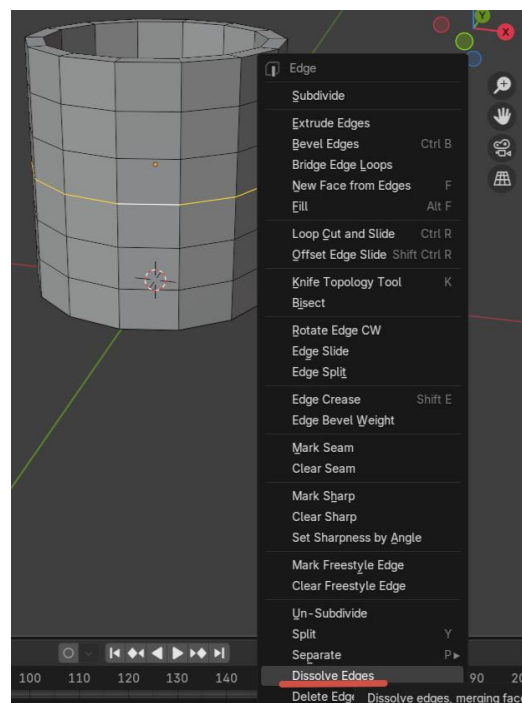


Рисунок 14. Выбор опции Dissolve Edges

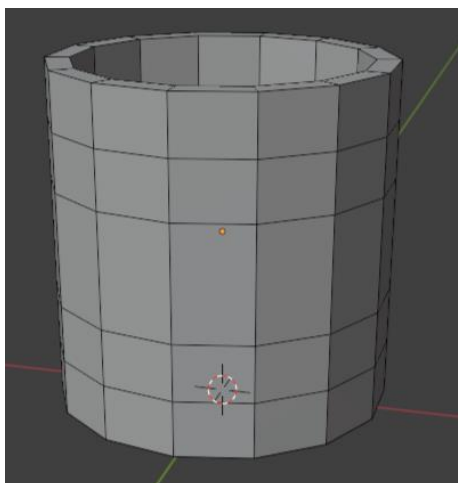


Рисунок 15. Удаление петли

Удерживая клавишу Shift, последовательно выделяем левой кнопкой мыши две верхние вершины на одной из сторон будущей ручки. Для точности работы переключаемся в ортогональную проекцию «Вид спереди», нажав Numrad 1. Затем экструдлируем выделенные вершины наружу, нажав клавишу E, и перемещаем мышью, чтобы сформировать выступ. Зафиксируем положение левым кликом мыши.

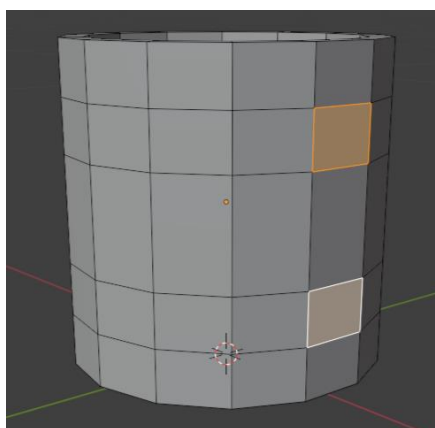


Рисунок 16. Выделение двух вершин

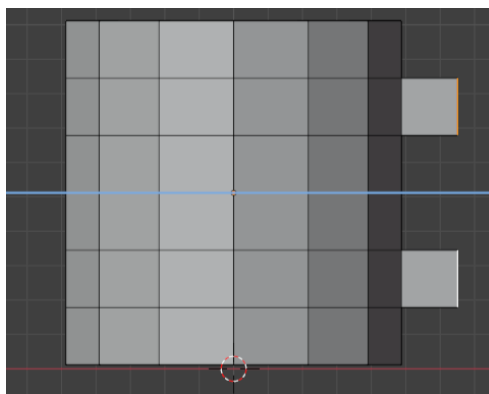


Рисунок 17. Экструдирование двух вершин

Снова нажимаем клавишу E, чтобы выполнить экструзию текущего выделения, перемещаем мышь, чтобы придать ему дополнительный объем. Это позволит сформировать более выраженный и рельефный выступ.

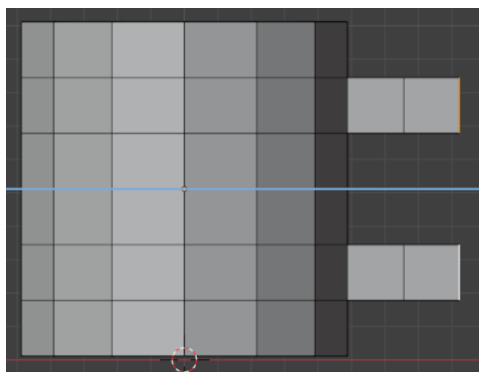


Рисунок 18. Придание объема

Выделяем верхнюю часть ручки, нажимаем клавишу R для вращения и задаём необходимый угол наклона. Затем нажимаем G для перемещения, чтобы точно подкорректировать её положение.

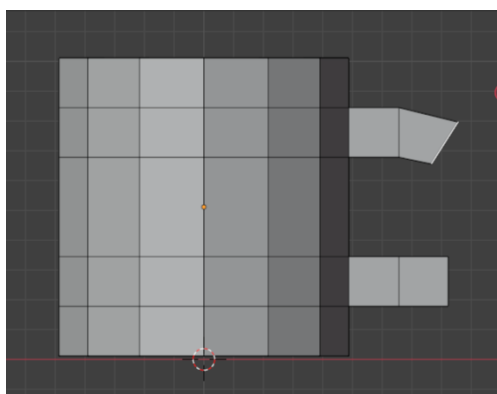


Рисунок 19. Придание объема

Повторяем предыдущую последовательность действий для нижнего сегмента ручки: выделяем его, поворачиваем с помощью клавиши R и при необходимости корректируем положение инструментом перемещения G.

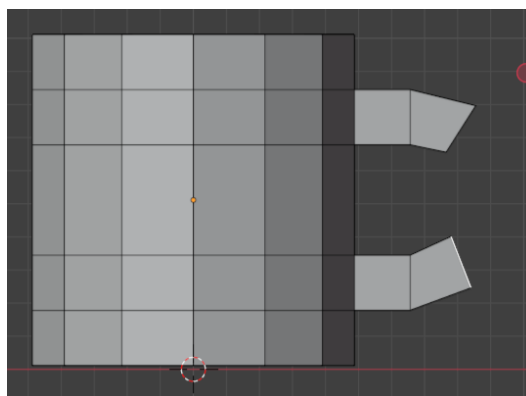


Рисунок 20. Придание объема

Выделяем нижнюю часть ручки и экструдировать её клавишей E. Затем поворачиваем новый сегмент клавишей R для задания направления и слегка подкорректируем его положение с помощью перемещения (G), чтобы плавно завершить форму.

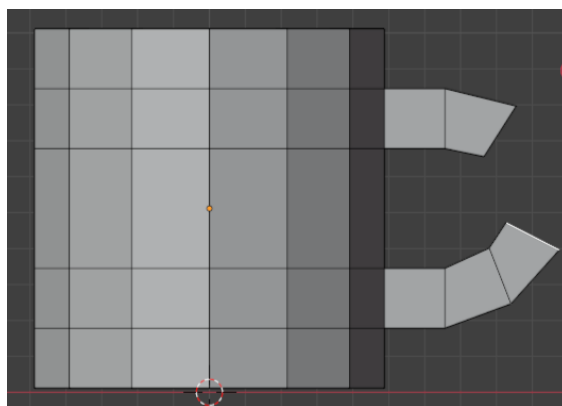


Рисунок 21. Корректировка сегмента

Повторяем аналогичную последовательность действий для верхнего сегмента: выполняем экструзию (E), задаём ориентацию вращением (R) и проводим финальную корректировку позиции с помощью перемещения (G).

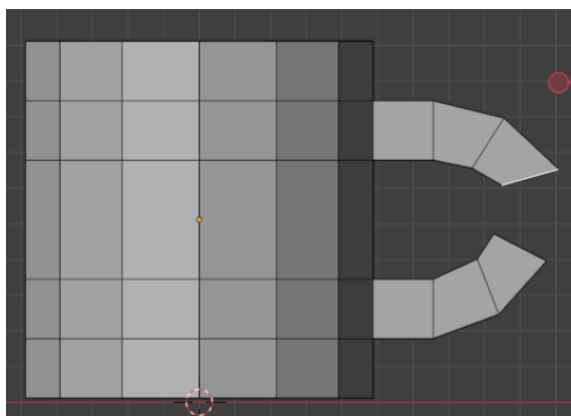


Рисунок 22. Корректировка сегмента

Затем выделяем две противоположные грани. В контекстном меню (вызывается правой кнопкой мыши) переходим в раздел Edge и выбираем опцию Bridge Edge Loops. Это создаст соединительную поверхность между выделенными гранями, завершив форму ручки.

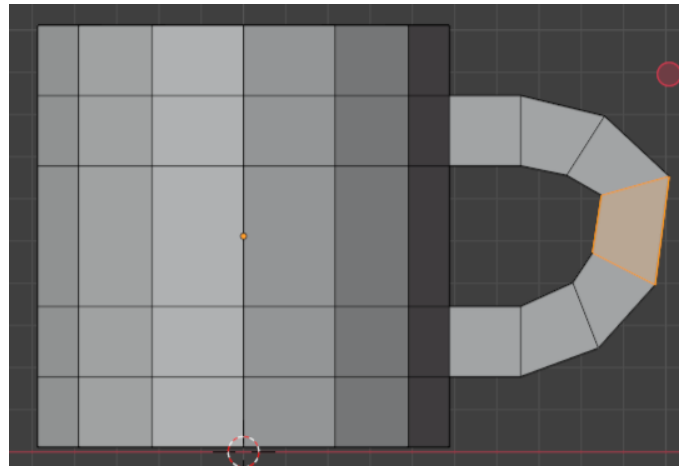


Рисунок 23. Соединение

Нажимаем сочетание клавиш **Ctrl + R** для активации инструмента **Loop Cut and Slide**, чтобы добавить новую кольцевую петлю. Затем переключаемся в режим редактирования вершин (**Vertex Mode**), нажав клавишу **1** на цифровой клавиатуре. Для лучшей видимости внутренней геометрии включаем режим отображения каркаса (**Wireframe**), нажав клавишу **Z** и выбрав этот вариант в появившемся меню.

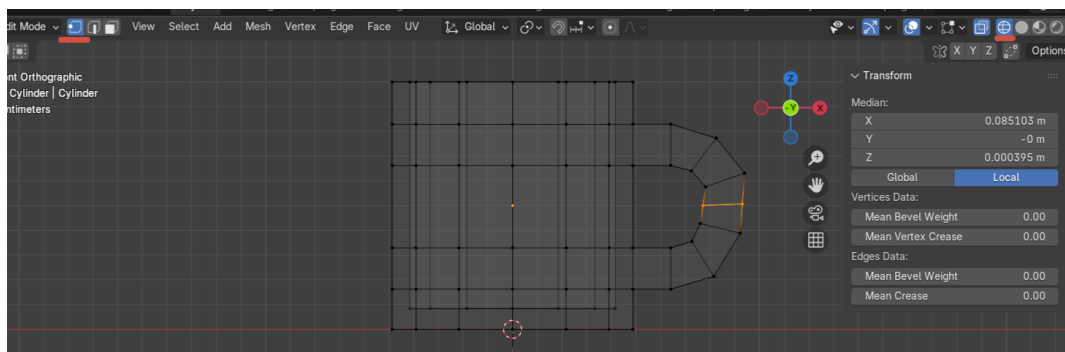


Рисунок 24. Включение режима отображения каркаса

Выделяем необходимые вершины, формирующие изгиб ручки, и перемещаем их, чтобы добиться более плавного и эргономичного контура.

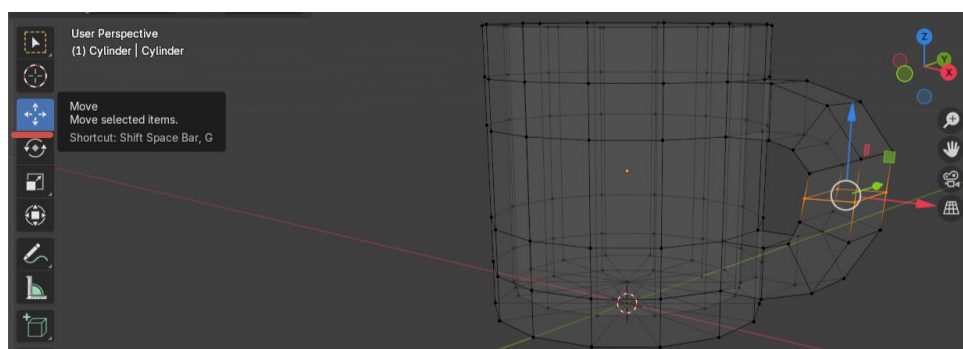


Рисунок 25. Перемещение вершин

Перемещаем выделенные вершины вдоль оси X, зажав после команды перемещения (G) клавишу X. Это позволит точно выровнять элементы по горизонтали, не затрагивая другие координаты.

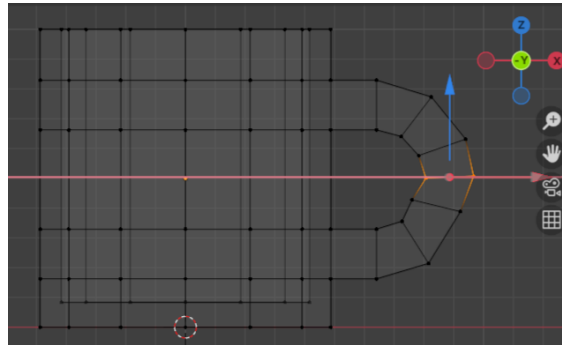


Рисунок 25. Перемещение вершин

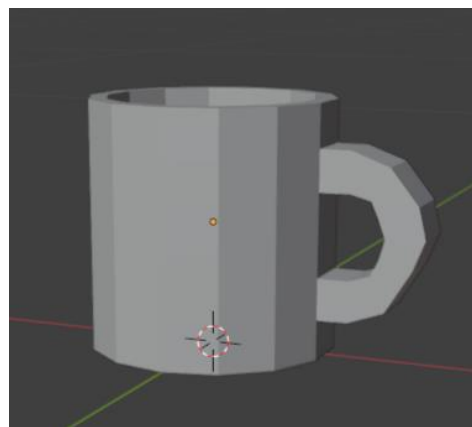


Рисунок 26. Кружка

На панели модификаторов (справа) нажимаем кнопку «Add Modifier» и выбираем Subdivision Surface из списка. Это сгладит геометрию модели, увеличив плотность полигонов и создав более органичную форму.

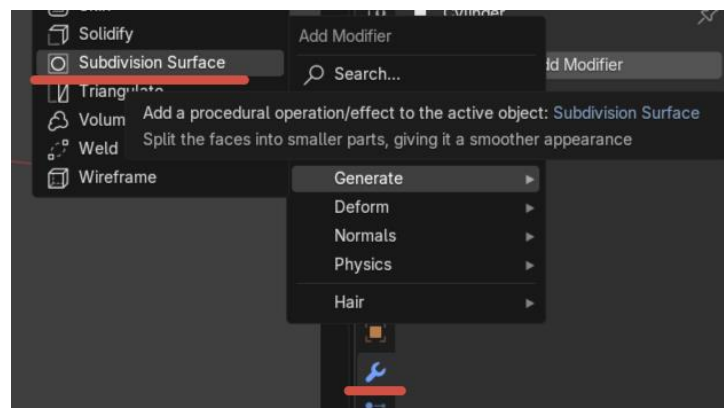


Рисунок 27. Выбор модификатора

В настройках модификатора Subdivision Surface установим значение Levels Viewport на 3 и Levels Render — на 3. Это обеспечит комфортную работу во вьюпорте и высокое качество финального рендера.

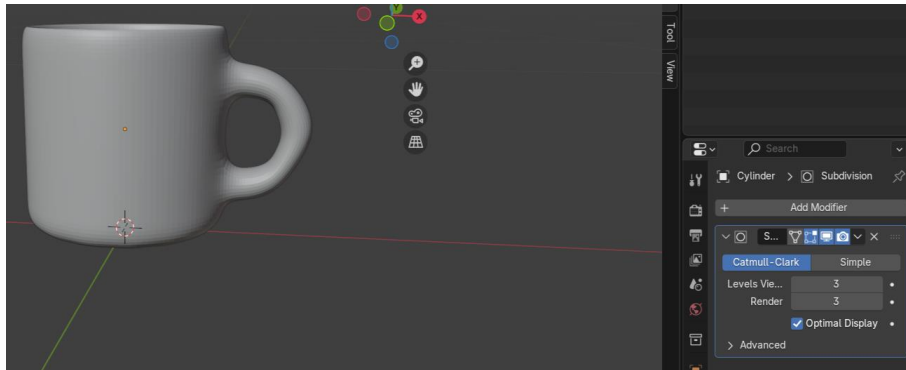


Рисунок 28. Настройка модификатора

Нажимаем клавишу Tab для перехода в режим редактирования. Переключаемся на работу с вершинами (Vertex Select Mode) и вручную регулируем положение ключевых точек, добиваясь идеальных изгибов и эргономичной формы ручки.

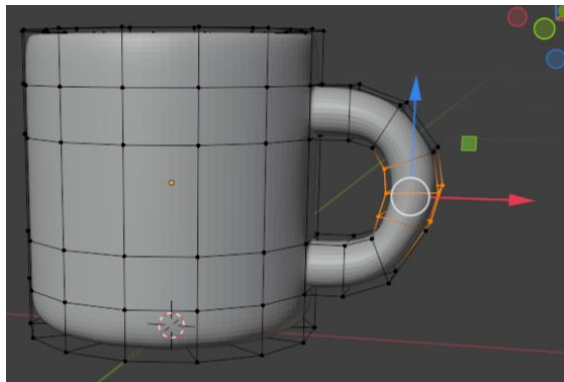


Рисунок 29. Регулировка точек

Переходим в Режим редактирования (Tab), активируем Режим выделения граней (Face Select, горячая клавиша 3) и выделяем внешнюю нижнюю грань объекта для последующего редактирования.

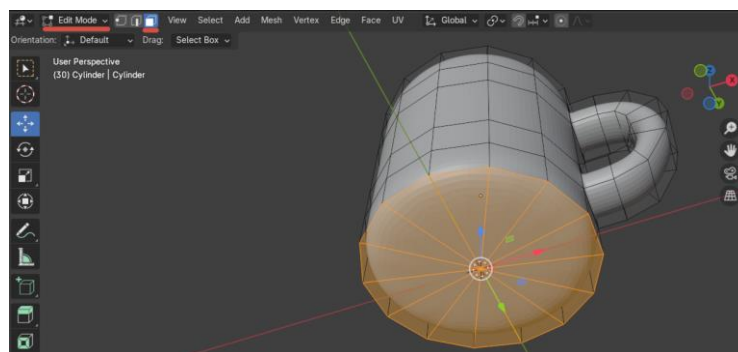


Рисунок 30. Режим выделения граней

Теперь убедившись, что нижняя грань выделена, нажимаем клавишу I для создания внутреннего контура (Inset). Это добавит дополнительную петлю, которая обеспечит плавный и ровный изгиб в основании кружки при сглаживании.

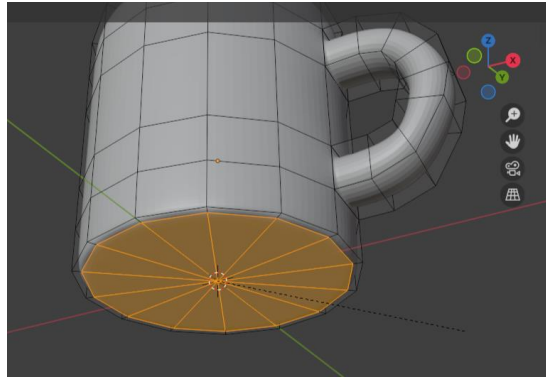


Рисунок 31. Добавление петли

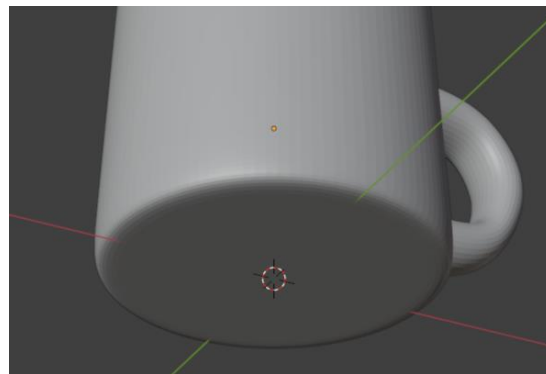


Рисунок 32. Сглаживание

Временно отключаем модификатор Subdivision Surface, сняв флажок напротив его названия на панели свойств. Это позволит работать с исходной геометрией без искажений от сглаживания для точного повторения операции на внутренней стороне дна.

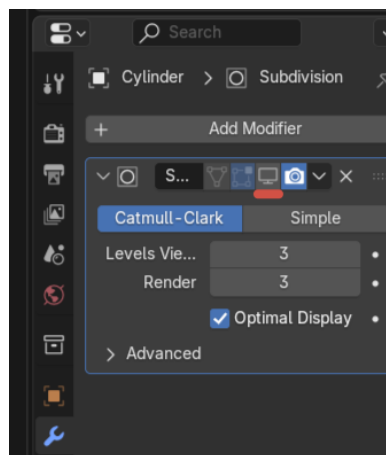


Рисунок 33. Отключение модификатора Subdivision Surface

Выделяем нижнюю грань доньшка. Нажимаем клавишу I для активации инструмента Inset Faces и создаём дополнительный контур, который обеспечит четкое структурное разделение и улучшит деформацию геометрии при сглаживании.

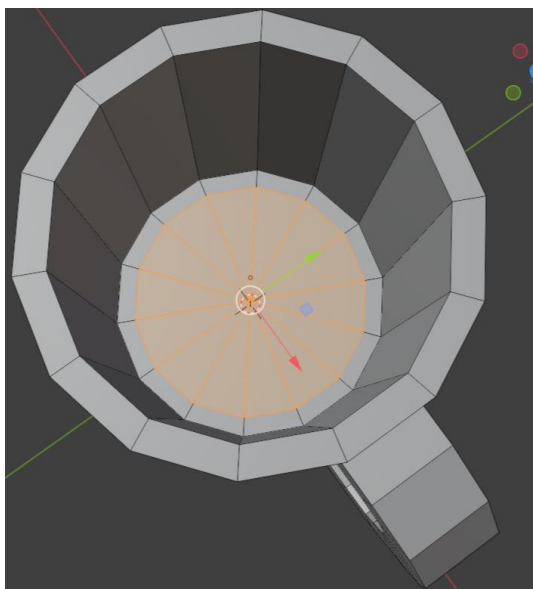


Рисунок 34. Создание дополнительного контура

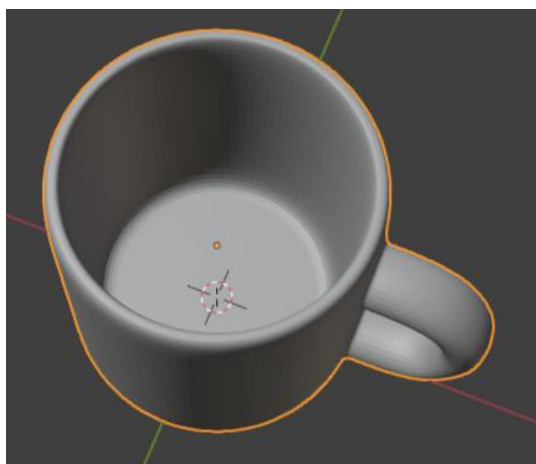


Рисунок 35. Готовое дно

На этом этапе базовое моделирование кружки завершено. Полученная кружка готова к дальнейшему UV-развертке, назначению материалов и визуализации.



Рисунок 36. Готовая кружка

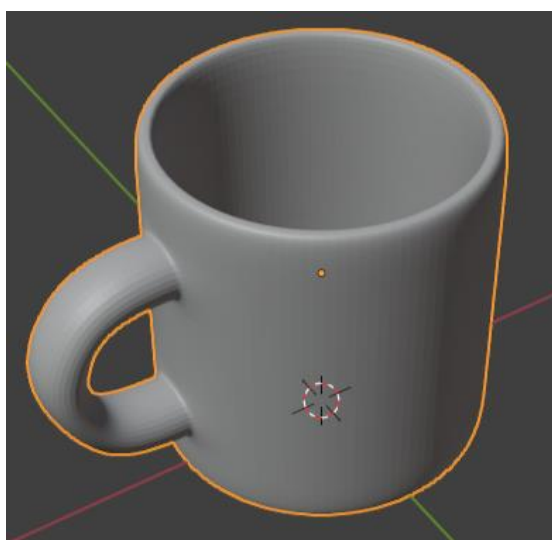


Рисунок 37. Готовая кружка

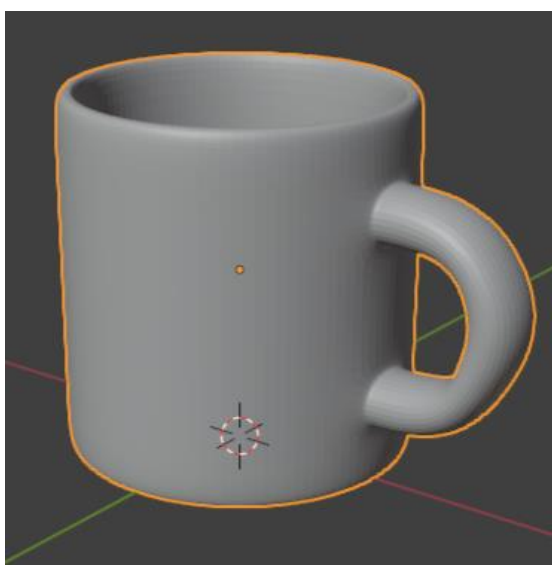


Рисунок 38. Готовая кружка

Переходим к текстурированию кружки, для этого переключаемся в режим отображения Material Preview. Это позволит оценить внешний вид модели с примененными материалами и базовым освещением перед финальным рендером.

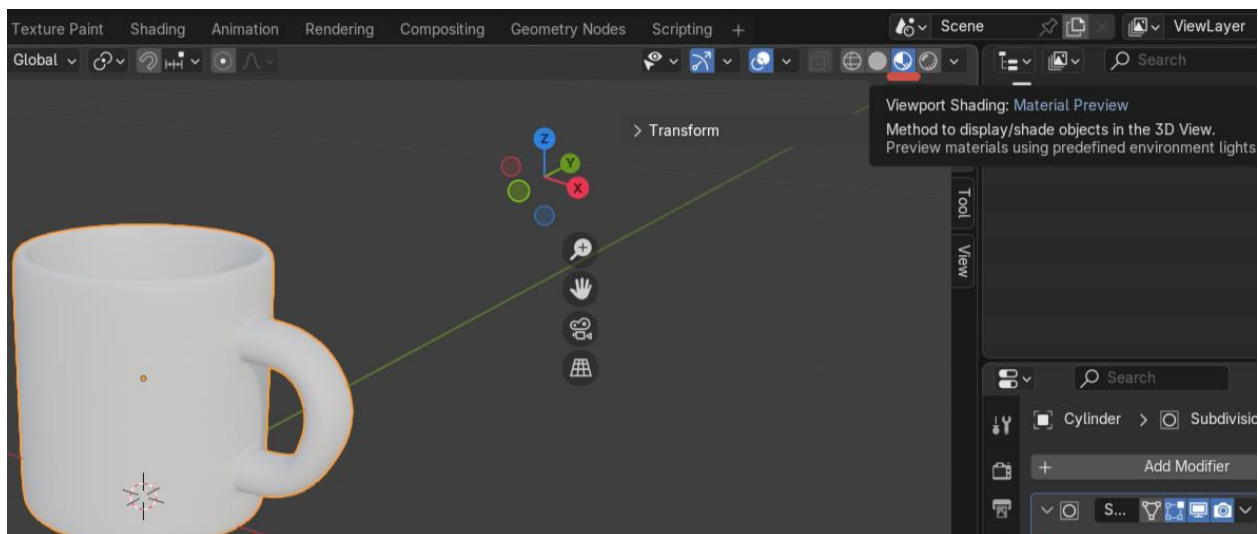


Рисунок 39. Переключение в режим отображения

Далее переходим на панель свойств и открываем вкладку Материалы (иконка с шаром). Нажимаем кнопку «New», чтобы создать новый материал, и в появившихся настройках задаём желаемый цвет в параметре Base Color.

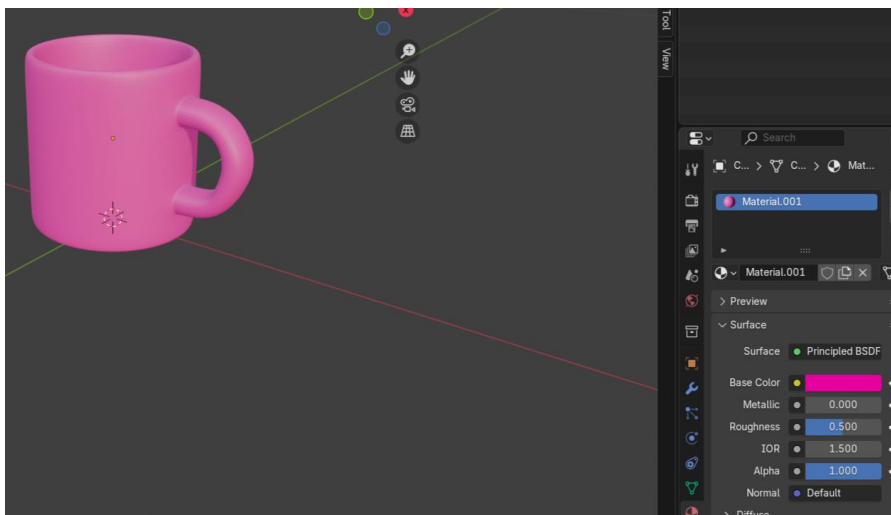


Рисунок 40. Придание цвета

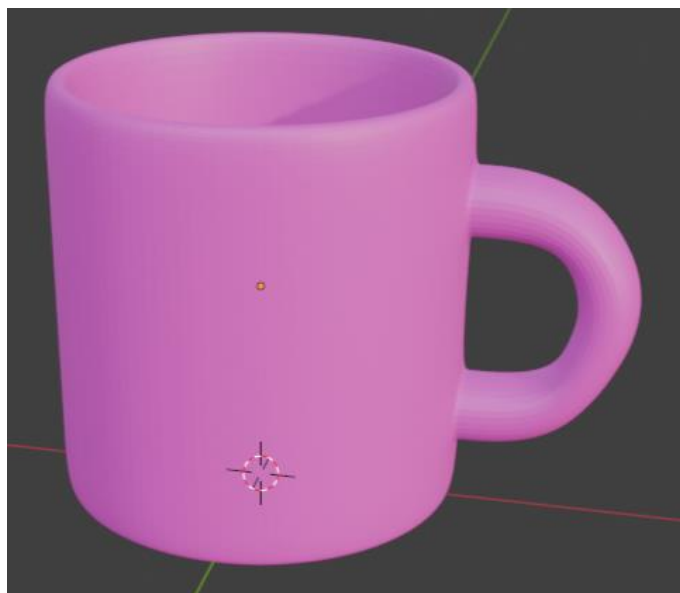


Рисунок 41. Готовая кружка

4 Выводы

В данной работе рассмотрено пошаговое создание 3D-модели кружки в программе Blender, начиная от базового цилиндра и заканчивая финальным сглаживанием и настройкой материалов. В процессе моделирования были последовательно применены ключевые инструменты полигонального моделирования: экструзия, инсет, циклы разрезов, а также модификатор Subdivision Surface для достижения плавных и реалистичных форм. Предложенная методика моделирования ориентирована на студентов, заинтересованных в освоении профессиональных инструментов Blender для создания качественных и топологически корректных моделей.

Библиографический список

1. Темеров Т.В., Голубничий А.А. Создание компьютерной модели тангенциальной песколовки средствами редактора Blender 3D //Современная техника и технологии. 2016. №. 8. С. 14-17.
2. Обрывков В.А., Несмеянов И.И. Создание 3D модели каменной кости лошади с помощью программ Colmap, Meshlab, Blender //Ветеринарносанитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. 2021. С. 236-237.
3. Мальцева Е. И., Озерова М. И. Особенности создания 3D-моделей в Blender//Информационные технологии в науке и производстве. 2018. С. 105-111.
4. Ковалев А. Д., Киселев Д. А. Использование виртуальных средств 3d графики в программе 3d моделирования blender //3D Технологии в решении научно-практических задач. 2021. С. 63-66.