

Правительство Российской Федерации
Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
"Всероссийский детский центр "Океан"

Принята на заседании методического совета

Протокол № 1 от 12.01.2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления общего и
дополнительного образования
ФГБОУ "ВДЦ "Океан"

М. И. Фролова
«19» января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по образовательной деятельности
ФГБОУ "ВДЦ "Океан"

Г. Г. Рыбкин
«24» января 2022 г.

ЛАБОРАТОРИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

Возраст учащихся – 12 - 17 лет
Срок реализации – 1 смена (21 день)

Автор-составитель:
Губенко Наталья Викторовна,
педагог дополнительного образования

Владивосток
2022

Раздел № 1. Основные характеристики программы.

1.1. Пояснительная записка

Актуальность программы

В условиях быстроразвивающихся информационных технологий современному человеку, чтобы быть успешным и идти в ногу со временем, необходимы знания и умения использования различных технических средств и технологических систем, систем связи и обработки информации. Одними из самых востребованных за последнее десятилетие стали умения в области современной трехмерной компьютерной графики и 3D-моделирования. Данная программа позволит обучающимся познакомиться с основами моделирования технических объектов, объектов для прототипирования, а также для создания интерьера в редакторе трёхмерной графики. Это, несомненно, будет способствовать профориентации детей в области современных компьютерных технологий и значительно расширит их кругозор.

Программа «Лаборатория 3D-моделирования» погружает учащихся в мир 3D-проекции, способствует развитию их пространственного мышления, формирует умения и навыки в области 3D-визуализации. Каждому участнику программы предоставляется возможность самореализации в работе посредством изучения алгоритмов моделирования с использованием полигонов, линии, модификаторов, благодаря выбору итоговой модели, разработке индивидуального или группового проекта.

Программа «Лаборатория 3D-моделирования» имеет **техническую направленность**.

Уровень программы – стартовый уровень.

Адресат программы. Программа разработана для подростков 12-17 лет, участников тематических смен ФГБОУ ВДЦ «Океан», с различными уровнями подготовки. Набор в мастерскую следует проводить с учётом заинтересованности учащихся в обучении 3D визуализации.

Особенности организации образовательного процесса

Программа реализуется в условиях временного детского коллектива в процессе тематических смен ФГБОУ ВДЦ «Океан».

Для успешного усвоения материала количество учащихся должно быть не более 15 человек в одной в группе. Тематика программы предполагает ограничение по возрасту – данная программа рассчитана для учащихся не младше 12 лет. Наиболее успешно обучение по программе «Лаборатория 3D моделирования» предполагается среди участников, имеющих знания в таких предметных областях, как информатика и геометрия.

Исходя из особенностей программы, основной вид деятельности которой заключается в работе за монитором компьютера, учащимся, имеющим противопоказания по зрению, не желательно проходить обучение по данной программе. В случае рекомендации врача, на занятие нужно приходить в очках. Для исключения усталости глаз при работе за компьютером на занятиях проводятся динамические паузы. В число упражнений включена разминка для глаз.

Объём программы 24 часа, срок реализации одна смена (21 день). Содержание программы варьируется в зависимости от задач смены, если смена предполагает проектную деятельность, количество занятий увеличивается в зависимости от плана смены, после прохождения стартового уровня, учащиеся делятся на команды для разработки проектов.

1.2. Цель и задачи

Цель: формирование базовых навыков моделирования трехмерных объектов в программе Blender.

Задачи:

Обучающие:

- изучить интерфейс программы Blender;

- сформировать навыки работы с горячими клавишами программы Blender;
- сформировать навыки по созданию объектов;
- сформировать навыки моделирования в режиме редактирования;
- сформировать навыки экспортировать модель в stl формат, формате g-cod;
- сформировать навыки по визуализации трехмерной сцены.

Развивающие:

- развить умение самостоятельного поиска информации;
- развить умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- развить навыки работы по подготовке проекта.

Воспитательные:

- способствовать формированию информационной культуры;
- воспитывать стремление выполнять трудоемкую работу, необходимую для получения качественного планируемого результата;
- развить самостоятельность и ответственность при принятии решения и изготовлении образовательного продукта.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№	Модуль/ Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль «Базовые основы 3D-моделирования»				
1.1	Презентация программы «Лаборатория 3D-моделирования».	1	1		Анкета
1.2	Знакомство с интерфейсом программы «Blender».	1	1		Устный опрос

1.3	Моделирование монеты, брелока.	1		1	Включенное наблюдение
1.4	Моделирование отверстия в брелоке	1		1	Включенное наблюдение
1.5	Полигональное моделирование	1		1	Включенное наблюдение
1.6	Изучение и применение модификаторов к модели	1		1	Включенное наблюдение
1.7	Моделирование по референсу	2	1	1	Включенное наблюдение
1.8	Настройка материалов и освещения в сцене	1		1	Проверка модели
1.9	Анимация	1		1	Включенное наблюдение
1.10	Зачет. Проверка полученных знаний	1		1	Проверка итогового рендера выполненных заданий
1.11	Итоговое занятие. Подготовка работ к выставке. Анкетирование.	1		1	Итоговая выставка с презентацией образовательных продуктов
Итого:		12	3	9	
2	Модуль «3D-моделирования в проектной деятельности»				
2.1	Открытие проектной лаборатории	2	1	1	
2.2	Конструкторское бюро	6	2	4	
2.3	Сборочный цех. Драйв-тест	4	1	3	Презентация разработанного проекта
Итого:		12	4	8	
ВСЕГО:		24	7	17	

Содержание учебного плана

Модуль 1. «Базовые основы 3D-моделирования»

1.1. Тема: Презентация программы «Лаборатории 3D моделирование»

Теория. Обсуждение преимуществ освоения 3D визуализации в программе «Blender». Инструктаж по ТБ на занятиях в мастерской, правилами ПБ.

Практика. Обзорное знакомство с программой «Blender» (загрузка программы, создание примитивов). Прохождение тестирования через Qr код с целью выявления знаний и умений на входе в программу. Анкетирование, с целью выяснения уровня мотивации посещения занятий студии.

1.2 Тема: Знакомство с интерфейсом программы «Blender»

Теория. Расположение основных инструментов в интерфейсе программы «Blender», актуализация знаний учащихся по информатике и геометрии и английскому языку.

Практика. Настройка единиц измерения программы Blender. Моделирование стандартными мешами. Опрос, на предмет усвоения основных понятий.

1.3 Тема: Моделирование монеты, брелока

Теория. Актуализация знаний по расположению элементов в интерфейсе. Алгоритм моделирования брелока. Способы моделирования элементов.

Практика. Выполнение упражнения «Моделирование брелока» (Приложение 2).

1.4 Тема: Моделирование отверстия в брелоке

Теория. Краткое знакомство с алгоритмом моделирования отверстия.

Практика. Моделирование брелока, размещения объекта в том месте, где запланировано отверстие. Применение модификатора для моделирования отверстия.

1.5 Тема: Полигональное моделирование

Теория. Возможности работы с полигонами.

Практика. Самостоятельная работа в полигональном режиме использованием пособия, работа с примитивами. Моделирование персонажа. (Приложение 4, 3). Моделирование звезды (Приложение 8).

1.6 Тема: Изучение и применение модификаторов к модели

Теория. Актуализация знаний по логистике в интерфейс. Способы моделирования элементов. Варианты изменения модели при работе с модификаторами.

Практика. Упражнение «создание примитивов, применение модификаторов к ним». Применение модификаторов, моделирование на основе изображения.

1.7 Тема: Моделирование по референсу

Теория. Описание алгоритма моделирования основываясь на референс. Загрузка изображения в Тип редактора «Редактор шейдеров».

Практика. Загрузка изображения в «Редактор шейдеров». Моделирование, используя вершины объекта «Plane». Редактирование вершин. Применение и настройка модификатора. Упражнение «Моделирование по референсу».

1.8 Тема: Настройка материалов и освещения в сцене

Теория: просмотр видео «Трёхточечное освещение сцены».

Практика. настройка освещения в сцене. Настройка материалов «стекло», «дерево», «металл», «свечение». (Приложение 6,7)

1.9 Тема: Анимация

Теория. Описание алгоритма настройки анимации.

Практика. Пошаговая настройка анимации по ключевым кадрам с применением приёмов перемещения, вращения и масштабирования объекта. Назначение родительской связи для анимации по пути. Сохранение анимации в формате MP4.

1.10 Тема: Зачет. Проверка полученных знаний

Теория. Практическое применение умения моделировать в программе «Blender» на примерах различных профессий.

Практика. Завершение моделирования работ, начатых ранее. Сохранение рендера всех работ, выполненных в рамках программы. Защита презентаций, выполненных на основании рендера работ. Описание полученного опыта.

1.11 Тема: Итоговое занятие. Подготовка работ к выставке

Теория. Подведение итогов смены в формате обсуждения. Прохождение тестирования через Qr код.

Практика. Завершение защиты презентаций (при необходимости). Печать и корректировка моделей.

Модуль 2. «3D-моделирования в проектной деятельности»

1.1. Тема: Открытие проектной лаборатории

Теория. Введение в проектную деятельность.

Практика. Выявление проблемы. Формирование проектных команд

1.2. Тема: Конструкторское бюро

Теория. Уточнение проблемы и описание актуальности проекта. Формулирование цели проекта и его названия. Описание проекта.

Практика. Краш-тест проектных идей.

1.3. Тема: Сборочный цех. Драйв-тест

Практика. Доработка проектных идей до окончательного варианта – в виде 3D модели, видео формата. Подготовка паспорта проекта с описанием цели, задач, проблемы, проектной идеи и вариантов реализации. Стендовая презентация проектов. Выступление проектных команд. Оценка внешними экспертами.

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- изучен интерфейс программы Blender;
- сформированы навыки работы с горячими клавишами программы Blender;

- сформированы навыки по созданию объектов;
- сформированы навыки моделирования в режиме редактирования;
- сформированы навыки экспортировать модель в stl формат, формате g-cod;
- сформированы навыки по визуализации трехмерной сцены.

Метапредметные:

- развито умение самостоятельного поиска информации в сети интернет и в технологических картах;
- развита целеустремлённость в процессе работы над моделью;
- развиты навыки работы по подготовке проекта.

Личностные:

- развито умение поиска интересующей информации как важная составляющая информационной культуры;
- развито стремление к выполнению трудоёмкой работы;
- развито умение ответственно и самостоятельно принимать решение для достижения успешного результата в работе.

Раздел №2. Организационно-педагогические условия

2.1. Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Наименование
1.	Офисная техника	Персональный компьютер/ноутбук (подключённые к единой Wi-Fi сети с доступом в интернет) — по количеству учащихся и для преподавателя. Проектор с экраном/ ТВ с возможностью подключения к ноутбуку; Wi-Fi маршрутизатор или витая пара и коннекторы.
2.	Программное обеспечение	Браузер, ПО Blender, слайсер Polygon
3.	3D принтер	Picaso

2. **Информационное обеспечение:** аудио, видео, фотоматериалы, интернет ресурсы, наглядные пособия, технологические карты по моделированию.

3. **Кадровое обеспечение реализации программы**

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования по направлению 3D моделирование.

Для оценивания конкурсных работ и проектов приглашаются внешние эксперты в области тематики разработанных обучающимися проектов.

2.2. **Оценочные материалы и формы аттестации**

В программе для отслеживания результатов используются следующие оценочные материалы:

– **Выставка детского творчества** – это выставка работ участников смены.

– **Демонстрация готовых изделий перед участниками программы** – показ готового изделия участникам программы.

– **Зачет** – выполнение зачетного задания по результатам смены.

– **Презентация проекта** – в рамках тематических смен, учащиеся готовят проекты и проектные идеи, которые презентуют на конкурсе проектов либо на фестивале проектов.

В начале и в конце смены проводится анкетирование, результаты которого фиксируются в таблице, что помогает выстроить динамику смены.

Промежуточный мониторинг достижений по программе «Лаборатория 3D моделирование» проходит на протяжении всей смены в условиях **включенного наблюдения** педагогом.

По итогам первого модуля участники программы сдают зачет.

По итогам второго модуля учащиеся презентуют разработанный проект (проектную идею).

Критерии результативности программы:

- 1) знание разделов интерфейса, таких как: настройка материалов, настройка модификаторов, настройка данных объекта;
- 2) умеет работать с горячими клавишами S, G, R, Z, Shift+D, Ctrl+Z, Shift+A;
- 3) умение создавать Mesh через раздел в интерфейсе, через горячие клавиши Shift+A;
- 4) знание способов моделирования в режиме редактирования;
- 5) умение экспортировать модель в формат Stl, умение настраивать g-cod;
- 6) самостоятельность в поиске идей для моделирования и необходимой информации в интернете;
- 7) умение самостоятельно определить уровень сложности выбранной работы и готовность к выполнению;
- 8) степень активности участия в разработке проекта;
- 9) развито умение самостоятельного поиска информации по выбранной тематике;
- 10) проявление усердия, самомотивации и самостоятельности при достижении цели;
- 11) проявление таких качеств, как самостоятельность и ответственность в работе.

Оценка результатов освоения содержания программы осуществляется при помощи «Шкалы для оценки планируемых результатов». Для фиксации результатов обучающихся используется форма оценочной таблицы развития обучающегося.

Форма оценочной таблицы развития обучающегося

№ п/п	Фамилия, имя	Предметные компетенции					
		изучен интерфейс программы Blender	сформированы навыки работы с горячими клавишами	сформированы навыки по созданию объектов	сформированы навыки моделирования в режиме редактирования	сформированы навыки экспортировать модель в stl	сформированы навыки визуализации трехмерной сцены

				программы Blender						формат, формате g-cod			
		начало смены	конец смены	начало смены	конец смены	начало смены	конец смены	начало смены	конец смены	начало смены	конец смены	начало смены	конец смены

№ п/п	Фамилия, имя	Метапредметные компетенции					
		развито умение самостоятельного поиска информации в сети интернет и в технологических картах		развита целеустремленность в процессе работы над моделью		развиты навыки работы по подготовке проекта	
		начало смены	конец смены	начало смены	конец смены	начало смены	конец смены

№ п/п	Фамилия, имя	Личностные компетенции					
		развито умение поиска интересующей информации как важная составляющая информационной культуры		развито стремление к выполнению трудоёмкой работы		развито умение ответственно и самостоятельно принимать решение для достижения успешного результата в работе	
		начало смены	конец смены	начало смены	конец смены	начало смены	конец смены

Шкала для оценки планируемых результатов

Планируемые результаты	Критерии оценки	Максимальный уровень	Средний уровень	Минимальный уровень	Метод диагностики
Предметные компетенции					
изучен интерфейс программы Blender	знание разделов интерфейса, таких как: настройка материалов, настройка модификаторов, настройка данных объекта	3 балла умеет самостоятельно ориентироваться в интерфейсе программы blender	2 балла умеет работать с разделами интерфейса, используя технологические карты и помощь обучающихся	1 балл может работать в программе Blender с помощью педагога, используя технологические карты	Педагогическое наблюдение
сформированы навыки	умеет работать с	3 балла	2 балла	1 балл	педагогическое наблюдение,

работы с горячими клавишами программы Blender	горячими клавишами S, G, R, Z, Shift+D, Ctrl+Z, Shift+A.	умеет самостоятельно работать, используя горячие клавиши S, G, R, Z, Shift+D, Ctrl+Z, Shift+A.	использует в работе горячие клавиши с помощью технологических карт и помощи обучающихся	моделирует с использованием горячих клавиш с помощью педагога	опрос, тест
сформированы навыки по созданию объектов	умение создавать Mesh через раздел в интерфейсе, через горячие клавиши Shift+A	<i>3 балла</i> умеет самостоятельно создавать Mesh через раздел в интерфейсе, через горячие клавиши Shift+A	<i>2 балла</i> умеет создавать Mesh через раздел в интерфейсе, или через горячие клавиши Shift+A	<i>1 балл</i> умеет создавать Mesh с помощью учащихся или педагога	педагогическое наблюдение
сформированы навыки моделирования в режиме редактирования	знание способов моделирования в режиме редактирования	<i>3 балла</i> умеет самостоятельно работать с подобъектами в режиме редактирования	<i>2 балла</i> умеет работать в режиме редактирования, используя технологические кадры	<i>1 балл</i> работает в режиме редактирования с помощью педагога и учащихся	педагогическое наблюдение
сформированы навыки экспортировать модель в stl формат, формате g-cod	умение экспортировать модель в формат Stl, умение настраивать g-cod	<i>3 балла</i> умеет самостоятельно экспортировать модель в формат Stl, умеет настраивать g-cod	<i>2 балла</i> умеет экспортировать модель в формат Stl, используя технологические карты, умение настраивать g-cod с помощью учащихся и педагога	<i>1 балл</i> умеет экспортировать модель в формат Stl, с помощью педагога	педагогическое наблюдение
сформированы навыки по визуализации и трехмерной сцены	умение настраивать камеру и размещать объекты в рамках радиуса видимости камеры	<i>3 балла</i> умеет самостоятельно настраивать камеру	<i>2 балла</i> может настроить камеру программы blender с помощью учащихся, перемещает объект в трёхмерной сцене	<i>1 балл</i> умеет перемещать объекты в сцене, когда камера настроена педагогом или учащимися	педагогическое наблюдение
Метапредметные компетенции					
развито умение самостоятельного поиска информации в сети интернет и в	самостоятельность в поиске идей для моделирования и необходимой информации в интернете	<i>3 балла</i> умеет принимать решение при поиске информации, выборе модели для работы	<i>2 балла</i> находит информацию с подсказки педагога	<i>1 балл</i> умеет обрабатывать готовую информацию	педагогическое наблюдение

технологических картах					
развита целеустремленность в процессе работы над моделью	умение самостоятельно определить уровень сложности выбранной работы и целеустремленно ее выполнять	<i>3 балла</i> выбранная работа выполнена самостоятельно качественно, в соответствии с поставленной целью	<i>2 балла</i> выбранный формат работы выполнен с помощью педагога и технологических карт	<i>1 балл</i> работа выбрана с помощью педагога, выполнена с участием педагога и обучающихся	педагогическое наблюдение
развиты навыки работы по подготовке проекта	Степень активности участия в разработке проекта	<i>3 балла</i> принимает активное участие в разработке проекта, проявляет инициативу, выдвигает идеи	<i>2 балла</i> принимает участие в обсуждении, активно работает на благо общего дела	<i>1 балл</i> слушает обсуждение проектных идей, выполняет задания, по распределению или совету педагога	педагогическое наблюдение
Личностные компетенции					
развито умение поиска интересующей информации как важная составляющая информационной культуры	развито умение самостоятельного поиска информации по выбранной тематике	<i>3 балла</i> эффективно использует информационные ресурсы и средства информационных коммуникаций для разработки проекта	<i>2 балла</i> эффективно работает с информационными ресурсами с помощью обучающихся	<i>1 балл</i> работает с информационными ресурсами с помощью педагога	педагогическое наблюдение
развито стремление к выполнению трудоёмкой работы	проявление усердия, самомотивации при выполнении трудоёмкой работы	<i>3 балла</i> проявляет усердие, трудоёмкая работа выполнена качественно	<i>2 балла</i> проявляет усердие, работа выполнена с погрешностями	<i>1 балл</i> проявляет умеренное усердие в работе	педагогическое наблюдение
развито умение ответственно и самостоятельно принимать решение для достижения успешного	проявление таких качеств, как самостоятельность и ответственность в работе	<i>3 балла</i> проявляет самостоятельность и ответственность при моделировании и разработке проектного продукта. Продукт	<i>2 балла</i> моделирует самостоятельно, использует технологические карты, просит помощи у обучающихся. Продукт выполнен.	<i>1 балл</i> Слабо выражена самостоятельность. Работа выполнена четкими инструкциями педагога по разработке итогового продукта.	педагогическое наблюдение

результата в работе		выполнен качественно		Продукт выполнен.	
---------------------	--	----------------------	--	-------------------	--

2.3. Методические материалы

Ведущей педагогической технологией программы является технология проектной деятельности.

Модуль «3D-моделирования в проектной деятельности» реализуется в профильных тематических программах ФГБОУ ВДЦ «Океан». Содержание модуля раскрывается посредством технологии «Проект за 10 шагов», разработанной и апробированной в ФГБОУ "ВДЦ "Океан" в 2020 году. Модуль реализуется в соответствии с тремя этапами технологии (см. Таблицу).

Таблица

Этапы	Шаги	Результат
Открытие проектной лаборатории	1. Формирование общего смыслового поля, структура проекта	Матрица проекта. Выдвижение первоначальных идей. Проходит в виде мозгового штурма. Так же обсуждение проводится в командах по 2-4 человека, каждая команда обсуждает варианты и выдвигает на рассмотрение. Разработка эскиза проекта / проектной идеи.
	2. Формулирование проблемы	
	3. Формирование проектных команд	
Конструкторское бюро	4. Уточнение проблемы и описание актуальности проекта	Разработка 3D модели проекта. Настройка материалов в сцене. Проблема проекта, цель и краткая формулировка задач. В формате коллективного обсуждения возможных вариантов направления проектной деятельности.
	5. Формулирование цели проекта и его названия	
	6. Описание проекта	

		получения результаты (или достижения показателя проекта) на конкретном этапе. Подготовка к краш-тесту как первичной экспертизе проектного замысла Объединение 3D моделей в единый проект.
	7. Краш-тест проектных идей	Проведение первичной экспертизы проектного замысла внутренними экспертами по следующим вопросам: Зачем данный проект нужен? (Какую проблему он решает? Почему это важно?); Какие изменения произойдут в случае успешной реализации проекта? (Какие результаты и продукты вы получите? Кто, где и как ими будут пользоваться?); В чём оригинальность, уникальность, перспективность, амбициозность, конкурентоспособность вашего проекта?
Сборочный цех:	8. Доработка проектных идей до окончательного варианта	Доработка проектных идей до окончательного варианта («чистовика» проекта). Настройка света и камеры в 3D пространстве программы blender. Настройка анимации проекта.
	9. Подготовка к презентации	Разработка содержания и структуры презентации. Подготовка к драйв-тесту: знакомство с алгоритмом процесса подготовки презентации, разработка содержания и структуры презентации.
	10. Драйв-тест	Стеновая презентация проектов. Выступление проектных команд. Оценка внешними экспертами «чистовика» проекта. Защита. Представлена в виде 3D модели, видео формата и паспорта проекта с описанием цели, задач, проблемы проектной идеи и вариантов реализации.

Для реализации программы используются разработанные дидактические материалы:

1. Технологические карты для самостоятельного моделирования, разработанные педагогом:
Тема «Моделирование монеты, брелока»;
Тема «Моделирование отверстия»;
Тема «Полигональное моделирование»;

- Тема «Шахматы»;
- Тема «Моделирование игрового персонажа»;
- Тема «Моделирование звезды»;
- Тема «Материалы».
2. Подборка видео и фото материала:
- Тема «Интерфейс программы Blender»;
- Тема «Виды модификаторов»;
- Тема «Трёхточечное освещение сцены».
3. Образцы изделий, смоделированные детьми или педагогом:
- «Эмблема Центра», «Пешка», «Якорь», «Монетка», «Брелок».
4. Подборка картинок в формате jpg. для примеров моделирования;
5. Информационные подборки в электронном варианте.

2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного курса		1 год
Продолжительность года, неделя		46
Количество учебных дней		182
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	12.01.2021 8.05.2021
	2 полугодие	28.05.2021 27.12.2021
Возраст детей, лет		12-17 лет
Продолжительность занятия, час		1
Режим занятия		3 раза/нед
Годовая учебная нагрузка		182

2.5 Календарно-тематический план воспитательной работы

Сроки	Программы смен	Название события	Содержание
<i>смена</i>	<i>название программы</i>	<i>тема события</i>	<i>смыслы, идея</i>
1 смена с 10 января по 30 января	"Вожатская академия" "Творчество без границ (инженерно- технический модуль)" "Здоровое поколение"	Беседа «Инженерные решения»	Обсуждение темы «Инженерные решения» вопросы для обсуждения: - как знания влияют на качество жизни человека; - анализ проблемной ситуации, обсуждение решений.
2 смена с 2 февраля по 22 февраля	«IT-океан» "Здоровое поколение"	Дискуссия «Универсальный гаджет»	Обсуждение возможности применения гаджетов в школе
3 смена с 25 февраля по 17 марта	"Здоровое поколение" Океанские принты,	Площадки профессиональных проб	Проведение краткой презентации для знакомства с профессией 3д дизайнер
4 смена с 20 марта по 9 апреля	Технофестиваль, "Изобретатели будущего" "В мире естественных наук"	Воркшоп «Территория креатива»	Участники программы проводя мастер-класс свертникам
5 смена с 12 апреля по 2 мая	"Здоровое поколение" "Форум сетевого искусства"	Беседа «Профессии будущего»	Обсуждение перспективных профессий
6 смена с 5 мая по 18 июня	"Содружество орлят России", "Содружество орлят России"	Акция «Сохрани природу»	Подготовка работ к итоговой выставке по теме «Сохрани природу»
7 смена с 29 мая по 18 июня	Техноканикулы "Шоу-мастер" "Фестиваль национальных видов спорта" "Страна железных дорог" "Мир открытий" "Малая Академия ХИ"	Акция «Океан идей»	Подготовка работ к итоговой выставке на морскую тематику
8 смена	"Экологический форум" #ПроУспех		

с 21 июня по 11 июля	#ПроУспех "Лифт в будущее" #Близкий Дальний	Воркшоп «Территория креатива»	<i>Участники программы проводя мастер-класс свертникам</i>
	"Суд да дело: лаборатория права (СК, Прокуратура, Казначей, ВШЭ)"		
	«Летняя арт-деревня»		
	"Океанский Олимп"		
	"Морской старт"		
9 смена с 15 июля по 4 августа	"Океанский марафон активностей"	<i>Акция «Подарок от души»</i>	<i>Выполнение 3д моделей и печать на 3д принтере сувенира для близкого человека.</i>
	"Парусная Регата"		
	"Молодые лидеры" России"		
10 смена с 8 августа по 28 августа	"Техноканикулы"	<i>Беседа «Россия- страна возможностей»</i>	<i>Обсуждение возможностей страны, способы её развития в будущем</i>
	"Планета цирка", "Российский Восход", "Бизнес-лагерь", "Человек-амфибия".		
11 смена с 31 августа по 20 сентября	"Дальневосточный юношеский педагогический форум", "Киберлагерь",	Воркшоп «Техническое мышление»	<i>Участники программы проводя мастер-класс свертникам</i>
	"Дороги без опасности" "Юнармейские маршруты" "Слет кадетских корпусов и классов "Служить России!" "Страна героев"		
12 смена с 28 сентября по 18 октября	«Инновациям - старт! (Наука)»	<i>Дискуссия «Универсальный гаджет»</i>	<i>Обсуждение возможности применения гаджетов в школе</i>
	"Профильные техноотряды" "Орден мужества"		
13 смена с 21 октября по 10 декабря	"Инновациям - старт (техника)"	Изготовление сувениров «Подари сердечко»	<i>Моделирование и 3д печать сердечка для подарка близкому человеку</i>
	"Это естественно" "Здоровое поколение"		
14 смена 13 ноября по 3 декабря	"Здоровое поколение" "Профильные техноотряды" "Здесь начинается Россия" "Моя Федерация"	Благотворительная акция «Подарок на Новый Год»	<i>Моделирование и 3д печать сувениров</i>

Список использованной литературы

1. Губенко Н.В. Как реализовать программу «3D-моделирование» // Электронный периодический журнал «Вестник Образования» декабрь 2021года. [Электронный ресурс] <https://vestnik.edu.ru/methodic/vserossiiskii-detskii-tsentr-okean-3> (Дата обращения 23.12.2021).

2. Евдокимова Н.А. Исследование особенностей 3D моделирования и печати // Инженерный вестник Дона. 2019. N 5. С. 18-24

3. Соболевский Н.Р., Костюкович О.В. Параметрическое моделирование в бионике и ее исследование // Форум проектов программ Союзного государства – VI Форум вузов инженерно-технологического профиля: секция «Молодежное инновационное предпринимательство»: сборник тезисов докладов молодых ученых, 24–28 октября 2017 г. Минск: БНТУ, 2018.

4. Техническая библиотека lib.qrz.ru/ программы 3Dграфики / Глава 5. Моделирование [Электронныйресурс] <http://lib.qrz.ru/book/export/html/13345> (дата обращения 20.11.2017).

5. Харьковский А.В. 3D моделирование. [Электронный ресурс] <http://www.mir3d.ru/learning/766/> (дата обращения 29.12.2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Глоссарий

Полигон (Polygon) – это плоскость в евклидовом пространстве. Пространство имеет размерность три, соответственно, имеются три координаты: X, Y, Z. Условно их можно обозвать как длина, высота и глубина.

Вершина (англ. vertex, мн. ч. vertices) в компьютерной графике - это структура данных, которая описывает определённые атрибуты, например, положение точки в 2D или 3D пространстве.

Ребро - линия, которая соединяет вершины.

Горячие клавиши (или Hotkeys) — это комбинации из клавиш на клавиатуре, которые отвечают за выполнение какой-либо команды.

Ctrl+D: Отменить выделение объекта.

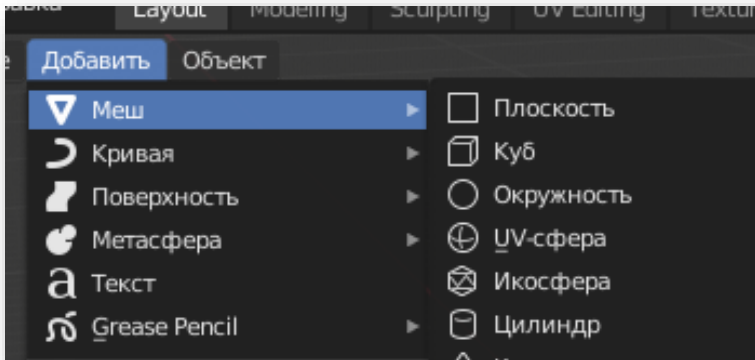
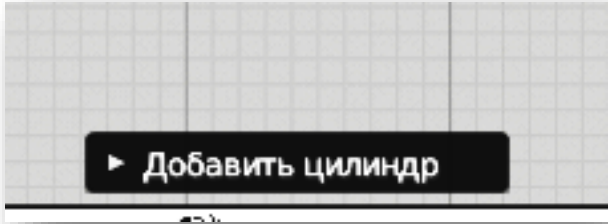
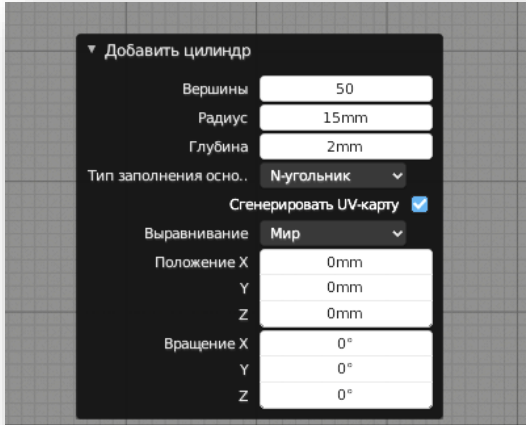
Ctrl+S: Сохранить файл

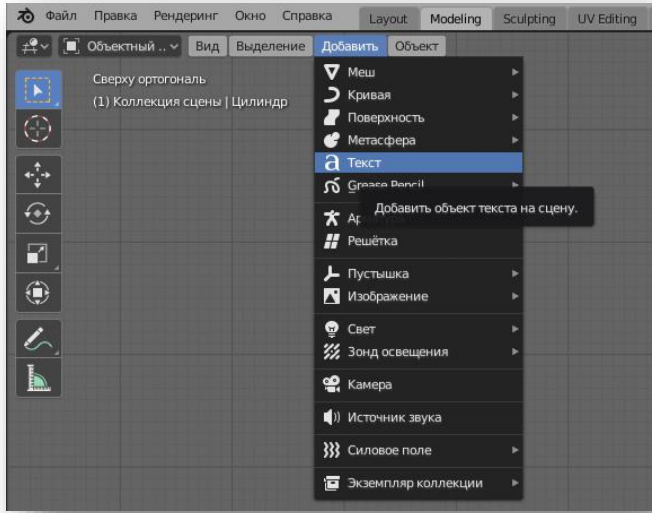
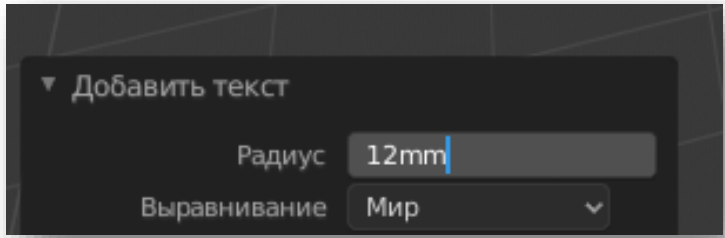
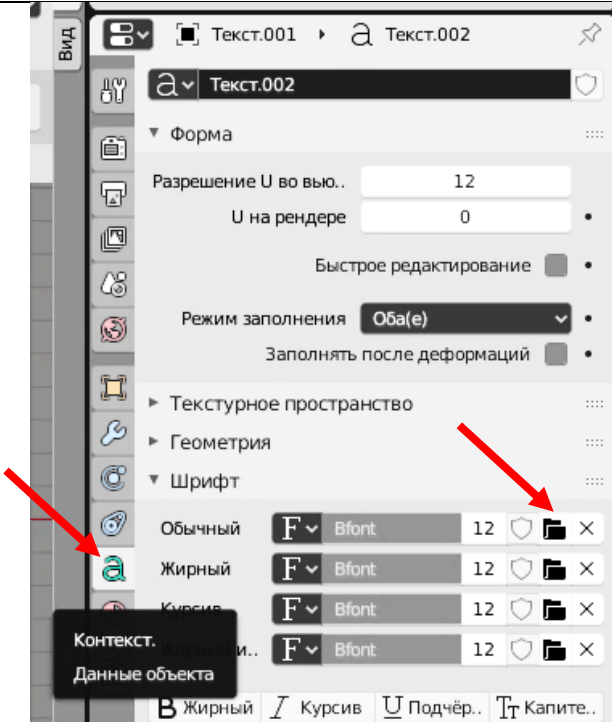
Ctrl+W: Развернуть во весь экран.


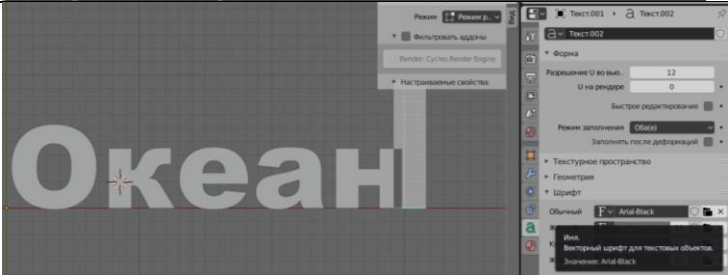
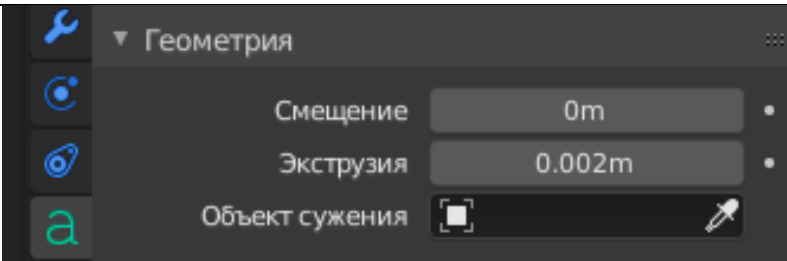
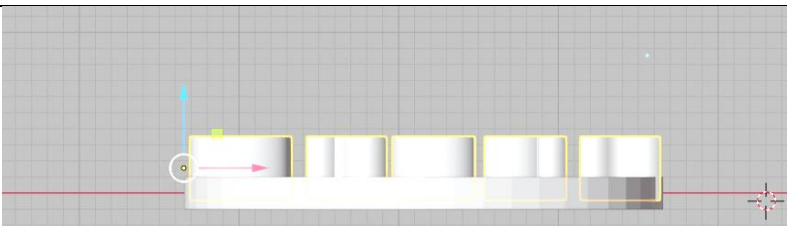
Ctrl+O: Открыть файл

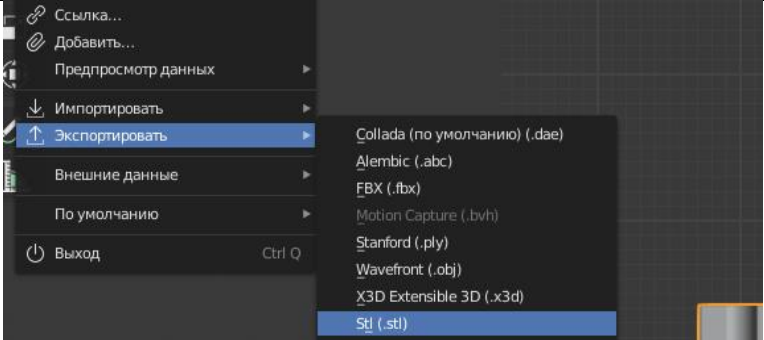
Модификатор - инструмент, который наделяет объект дополнительными свойствами, каждый модификатор имеет определённое название.

Моделирование брелока

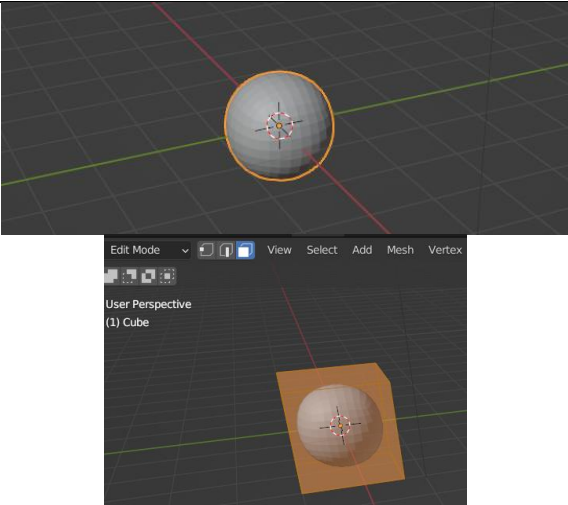
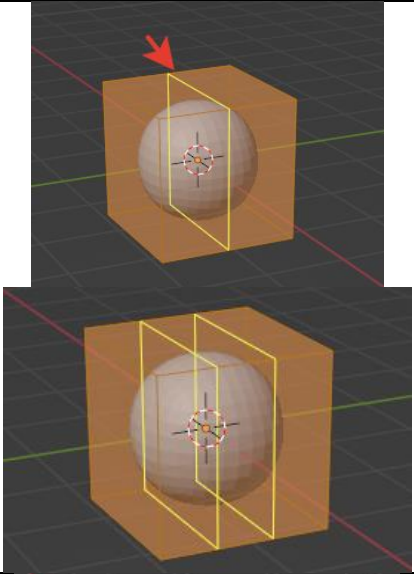
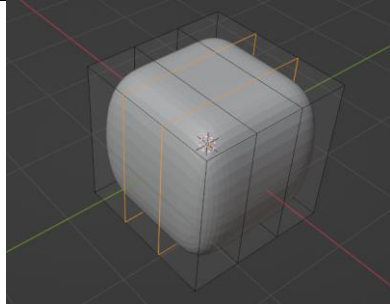
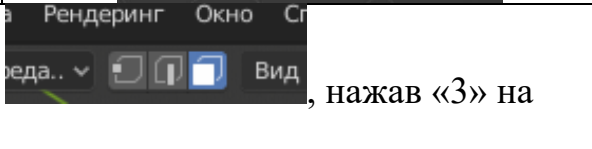
<p>1.</p>	<p>Для моделирования брелока необходимо выбрать основу:</p> <p>Перейди на панели инструментов во вкладку «Добавить» - «Меш» - «Цилиндр».</p>	
<p>2.</p>	<p>Произведи настройку параметров в панели операторов</p>	
<p>3.</p>	<p>Настрой параметры цилиндра: вершины 50; радиус 15мм; глубина 2мм</p>	

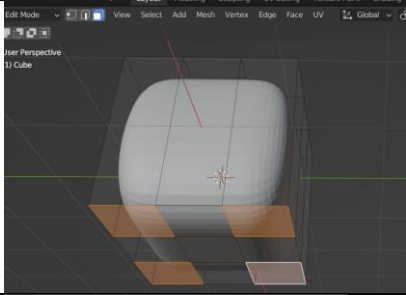
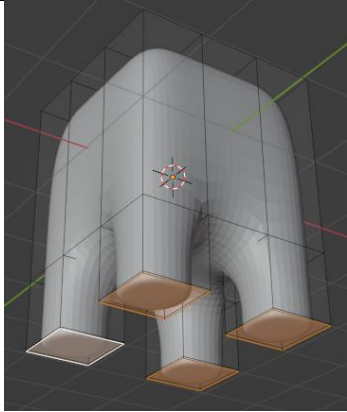
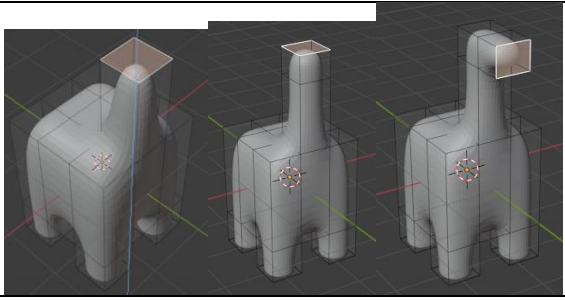
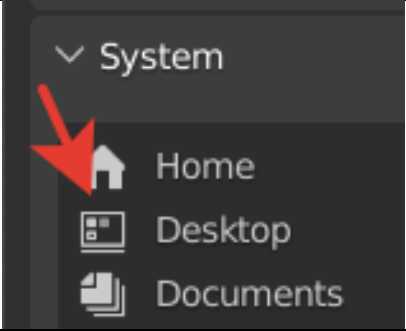
<p>4. Для создания надписи, перейди на панель инструментов, выберите «Текст» из меню.</p>	
<p>5. В сцене появится стандартное слово Text, Назначьте размер текста от 12 до 14.</p>	
<p>6. Перейди в контекстное меню, раздел «данные объекта». Выбери настройку шрифта. Нажми на папку в разделе «Шрифт»</p>	

7.	<p>Выбери шрифт Ar1blk кликни, примени шрифт ДВОЙНЫМ КЛИКОМ ЛКМ</p>	
8.	<p>Нажми клавишу Tab на клавиатуре, затем с помощью клавиши Backspace удали стандартные буквы, напиши свое слово, в котором не больше 5 букв</p>	
9.	<p>Для того чтобы задать тексту высоту, перейди в раздел «Геометрия», назначь параметру экструзия 2мм</p>	
10.	<p>Нажми цифру 1 на нонпаде справа, для проекции «спереди». Проверь расположение букв.</p>	

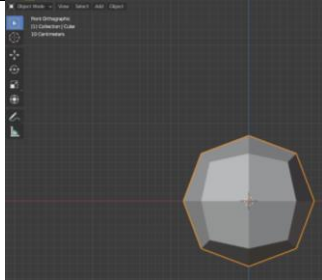
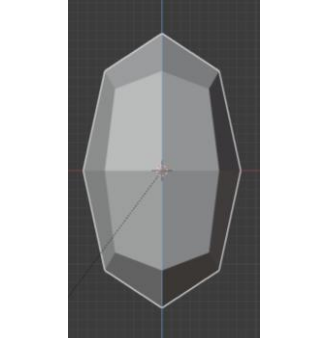
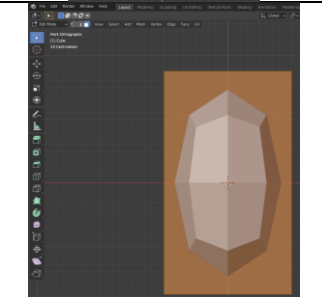
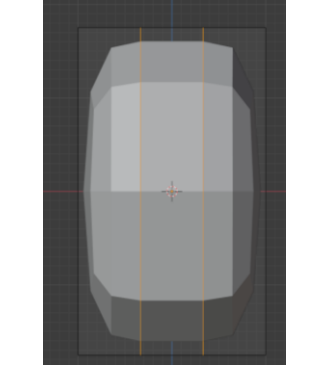
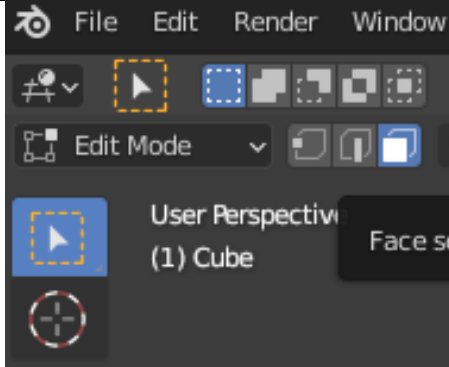
11.	Экспортируй брелок в формат STL. <u>Файл</u> – <u>экспортировать</u> – Stl.	 A screenshot of a software application's menu system. The 'File' (Файл) menu is open, and the 'Export' (Экспортировать) option is highlighted. A sub-menu is displayed, listing various file formats: Collada (по умолчанию) (.dae), Alembic (.abc), FBX (.fbx), Motion Capture (.bvh), Stanford (.ply), Wavefront (.obj), X3D Extensible 3D (.x3d), and Stl (.stl). The 'Stl (.stl)' option is currently selected.
12.	Название файла: Фамилия автора и содержимое сцены. Файл сохраняется к себе в папку.	

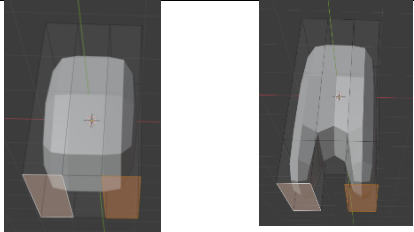
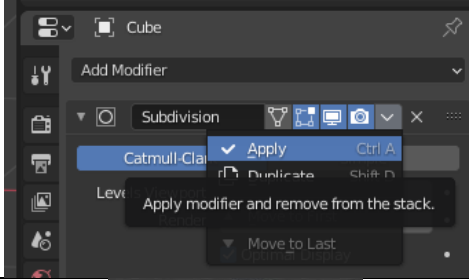
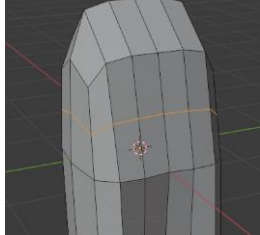
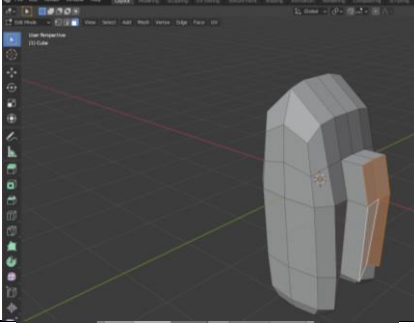

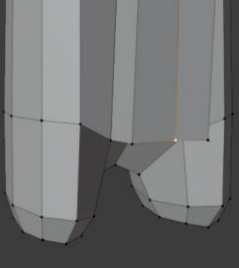
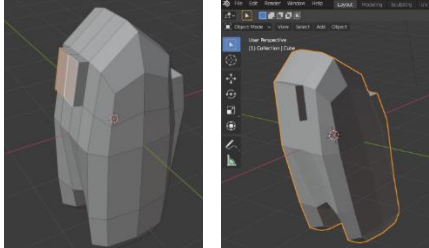
АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ
«Моделирование в пространстве программы «Blender»

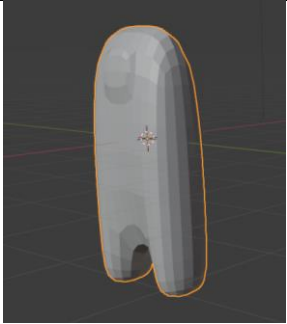
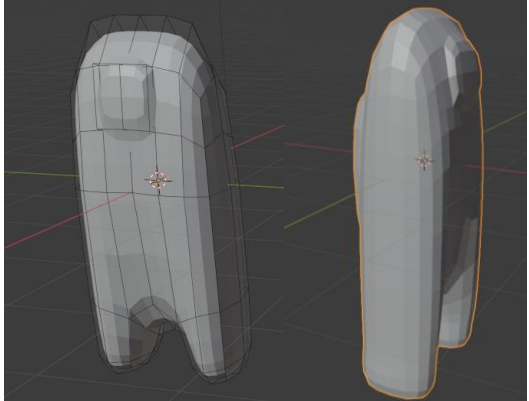
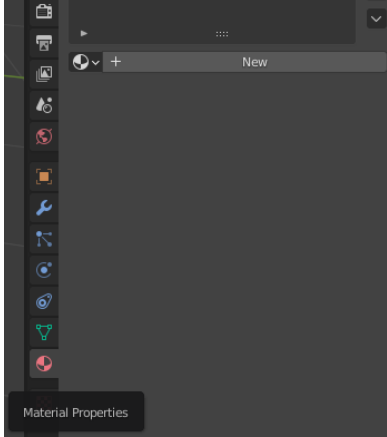
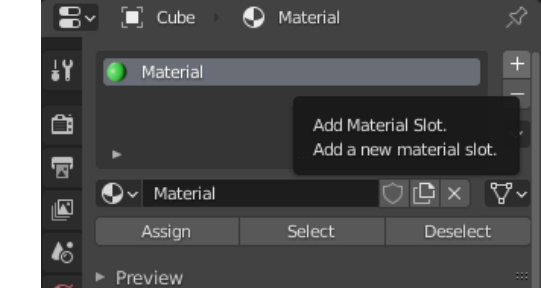

1.	<p>Нажми на куб, затем на клавиатуре нажми Ctrl+3, чтобы подразделить его 3 раза. Затем нажми Tab на клавиатуре для перехода в режим редактирования.</p>	
2.	<p>Наведи курсор на грань, нажми на клавиатуре Ctrl+R, нажми 2 на клавиатуре.</p>	
3.	<p>Закрепи действие нажав ЛКМ (левую кнопку мыши), затем ПКМ (правую кнопку мыши)</p>	
4.	<p>Повтори действие по созданию разрезов (Ctrl+R, цифра 2) расположив разрезы поперёк предыдущих разрезов.</p>	
5.	<p>Перейди на редактирование полигонов</p>	<p>нажав «3» на клавиатуре.</p> 

6.	<p>Выбери 4 полигона внизу объекта, зажав Shift. Чтобы вращать объект в сцене, удерживай колесо мыши и перемещай мышку для разворота сцены</p>	
7.	<p>С зажатой клавишей «E», потяни мышку вниз, для экструдирования. Для создания дополнительного слоя (Loop), зажми «E», опусти полигоны чуть ниже, чтобы зафиксировать положение, нажми ЛКМ.</p>	
8.	<p>Разверни сцену, выбери полигон для формирования шеи, зажми «E», вытяни полигон. Повтори действие для моделирования головы.</p>	
9.	<p>Экспортируй модель в формат STL. Нажми <u>F</u>ile – <u>E</u>xport – <u>S</u>tl.</p>	
10.	<p>Нажми на Desktop и выбери папку для сохранения файла. Назови файл своей фамилией и подпиши что содержит сцена.</p>	

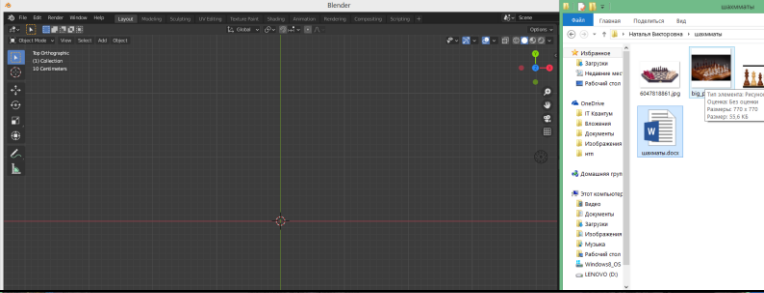
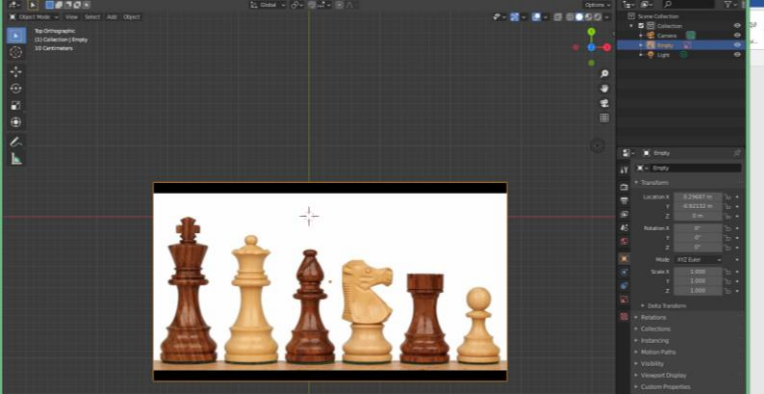
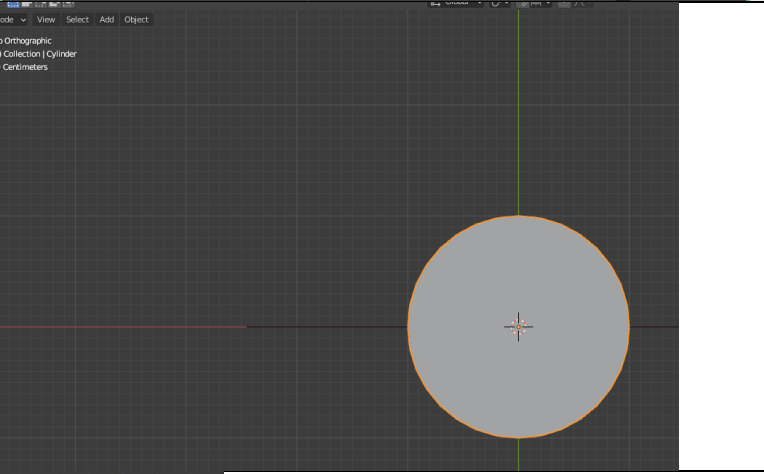

Моделирование игрового персонажа


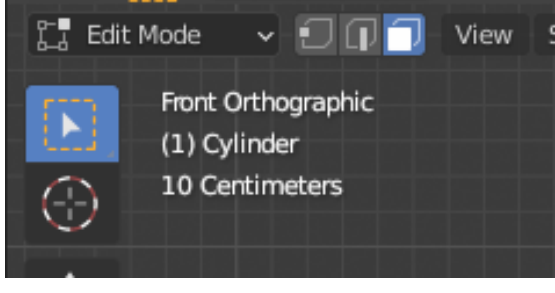
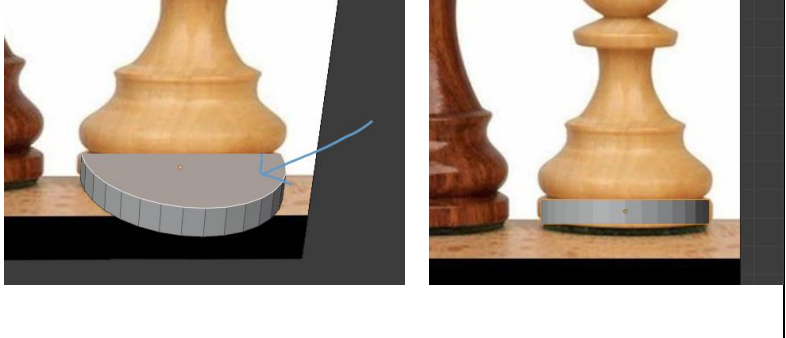
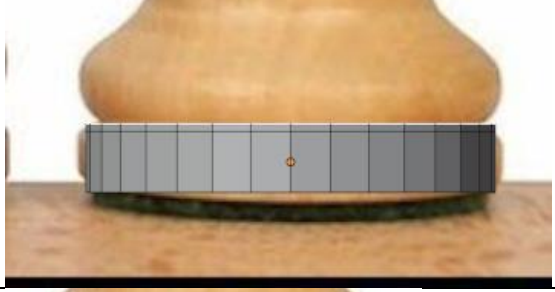
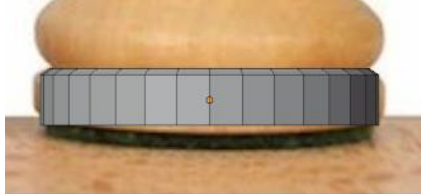
<p>1.</p>	<p>Нажми 1 на номпаде справа для перехода в виде «спереди». Нажми на клавиатуре <u>Ctrl+1</u> (1 на верхней части клавиатуры). Куб изменится в сферу.</p>	
<p>2.</p>	<p>Отмасштабируй сферу по оси Z, нажав <u>S</u>, <u>Z</u> и потяни курсор в сторону.</p>	
<p>3.</p>	<p>Перейди в режим редактирования, нажав <u>Tab</u>.</p>	
<p>4.</p>	<p>Создай разрезы. Курсор перенеси к ребру сетки, нажми <u>Ctrl+R</u> пока ребро желтое, прокрути колесо мыши для увеличения количества ребер, сделай 2 разреза.</p>	
<p>5.</p>	<p>Включи режим <u>полигонов</u>, зажав 3 на клавиатуре сверху, либо в интерфейсе программы.</p>	

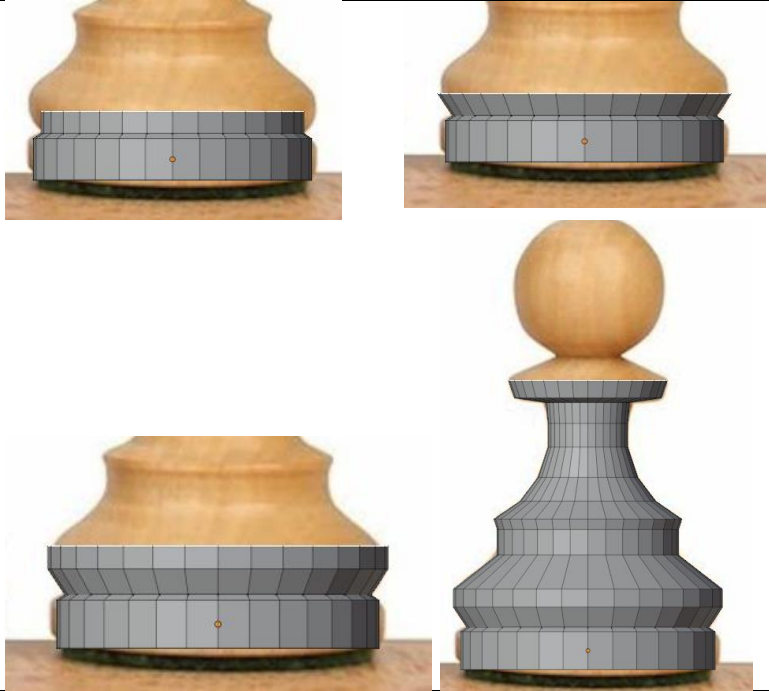
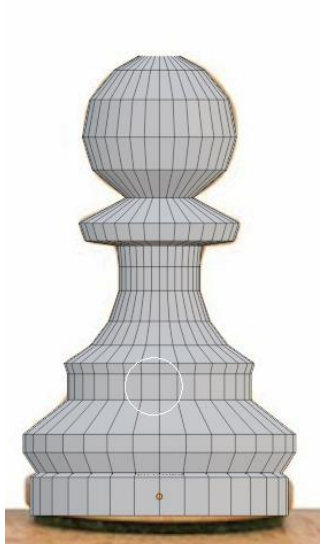
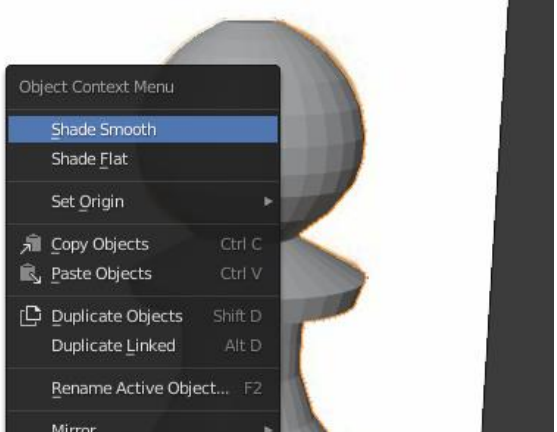
6.	Выбери 2 полигона, зажав Shaft на клавиатуре, нажми E и вытяни ноги вниз.	
7.	Выйди из режима редактирования, нажав Tab. примени модификатор, нажав Apply в разделе «Настройка модификаторов»	
8.	Нажми Tab создай разрез нажав Ctrl+R	
9.	Выбери полигоны на спине персонажа, вытяни нажав E	
10.	Внизу можно выровнять, перейдя на уровень вершин  нажать G на клавиатуре и опустив вниз.	
11.	Выбери полигоны спереди, нажми E на клавиатуре, вытяни их вперед. Выйди из режима редактирования, нажав Tab	

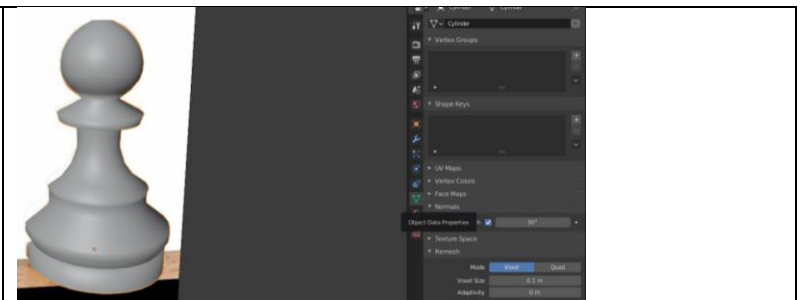

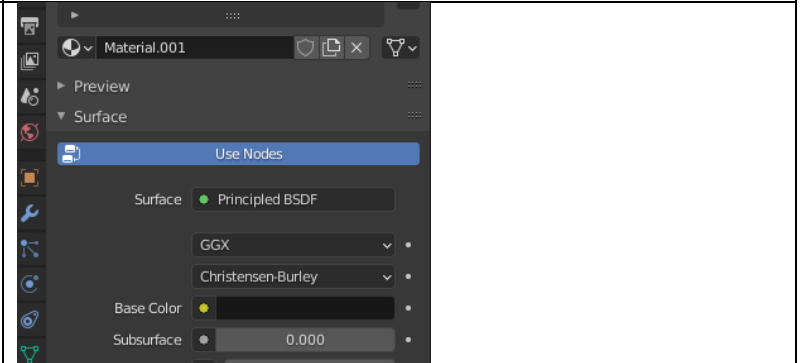
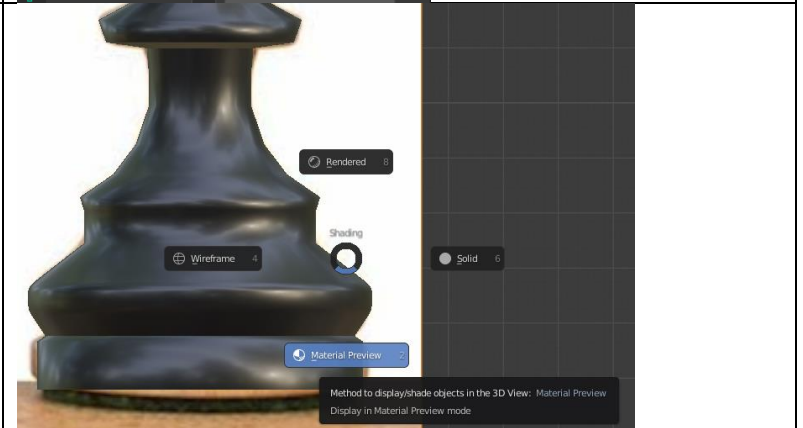
12.	Примени модификатор (смотри пункт 7) Затем снова нажми Ctrl+1 для подразделения.	
13.	Нажми Tab на клавиатуре. Продолжай моделировать, используя изученные инструменты.	
14.	Когда персонаж будет готов, перейди в раздел Material Properties, для назначения цвета. Нажми New, измени цвет в разделе Base Color	
15.	Для назначения цвета отдельным полигонам, нажми + , выдели нужные полигоны с зажатой клавишей Shift. Измени Base Color в новом цвете на синий. Примени, нажав Assign.	
16.		

Моделирование шахматной фигуры

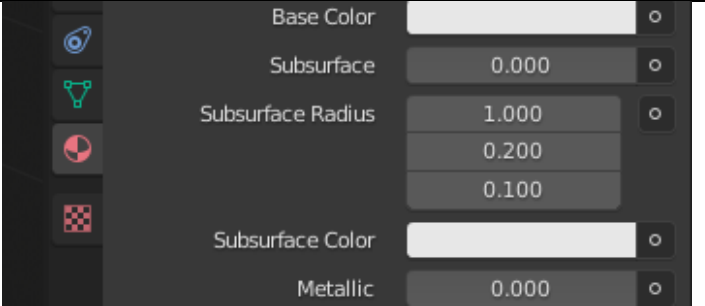
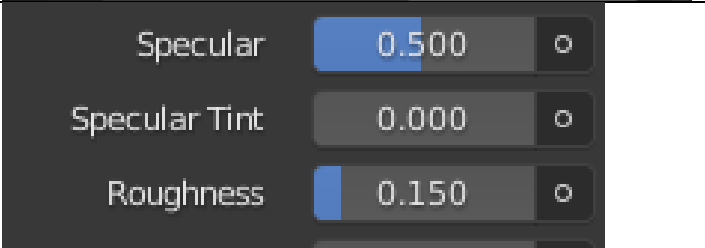
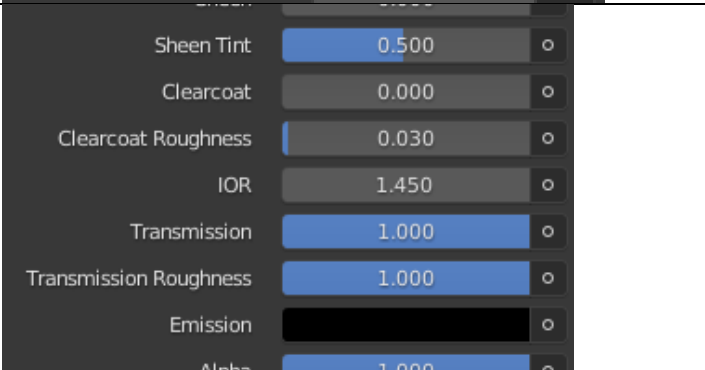
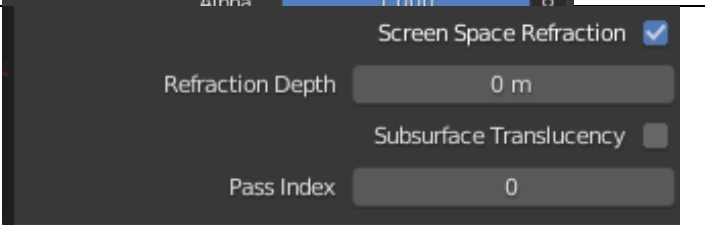
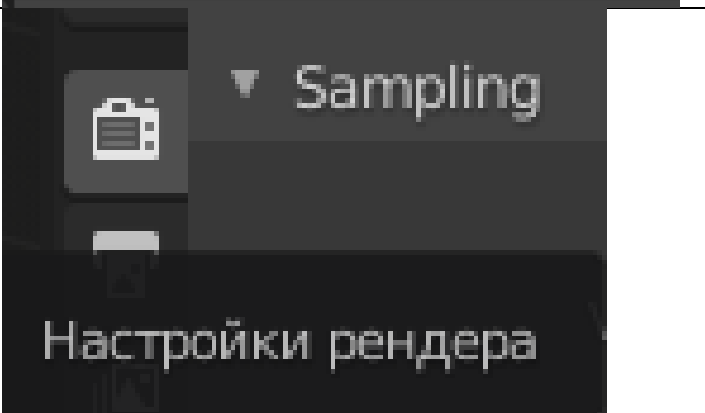
<p>1.</p>	<p>Назначь вид спереди, нажав 1 на номпаде справа. Открой рядом папку с изображением шахмат и программу Blender</p>	
<p>2.</p>	<p>Перенеси картинку из папки в сцену программы Blender</p>	
<p>3.</p>	<p>Создай цилиндр, нажав на клавиатуре Shift+A, выбери Mesh-Cylinder</p>	
<p>4.</p>	<p>Нажми 1 на номпаде справа, для отображения проекции спереди.</p>	

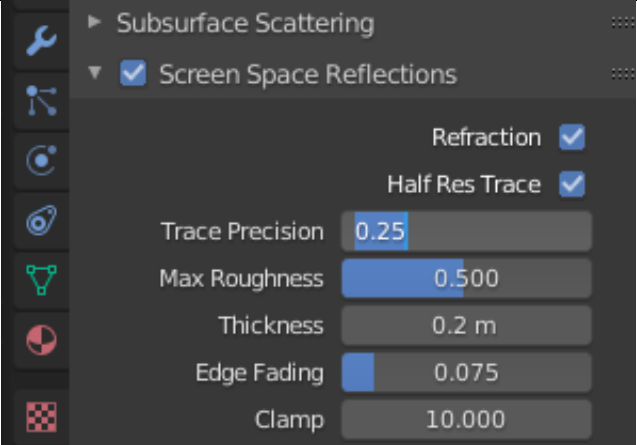
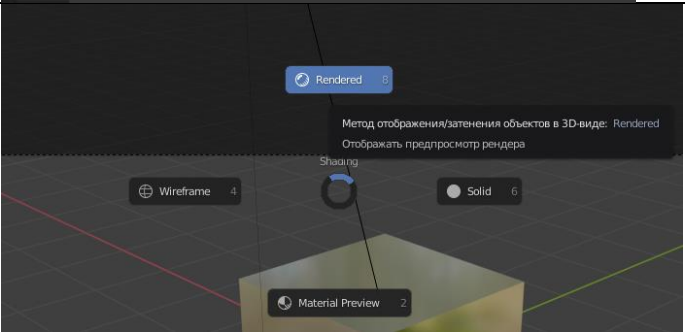
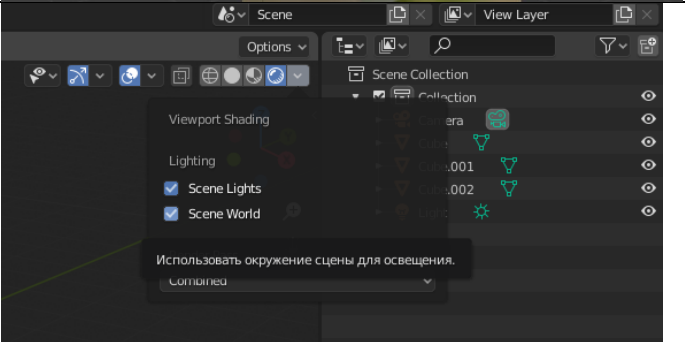
<p>5.</p>	<p>Перемести цилиндр к изображению. Для этого нажми G на клавиатуре. Отмасштабируй цилиндр по высоте нажав S, затем Z (чтобы изменить по оси z), затем отмасштабируй по ширине, нажав S, перемещай мышку к центру объекта если нужно уменьшить и удаляй от центра объекта, если надо увеличить.</p>	
<p>6.</p>	<p>Перейди в режим полигонов, нажав эконку в интерфейса, либо нажав цифру 3 на верхней части клавиатуры</p>	
<p>7.</p>	<p>Разверни цилиндр удерживая колесо мыши, выбери верхний полигон, разверни сцены на вид спереди, нажав 1 на номпаде справа.</p>	
<p>8.</p>	<p>Нажми E на клавиатуре и протяни новый полигон.</p>	
<p>9.</p>	<p>Для формирования скоса, нажми S, поведи курсор к центру объекта.</p>	

<p>10. Далее моделируй форму пешки горячие клавиши E для экструдирования, S для масштабирования.</p>	
<p>11. Наверху смоделируй сферу.</p>	
<p>12. Выйди из режима редактирования, нажав Tab на клавиатуре.</p>	
<p>13. Для сглаживания модели нажми ПКМ (правая кнопка мыши). Выбери Shade Smooth.</p>	

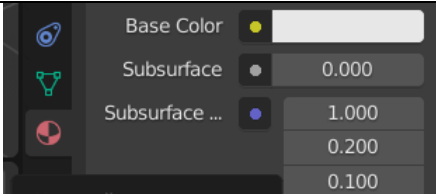
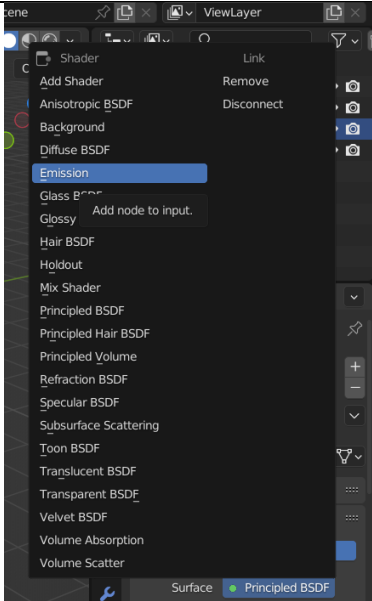
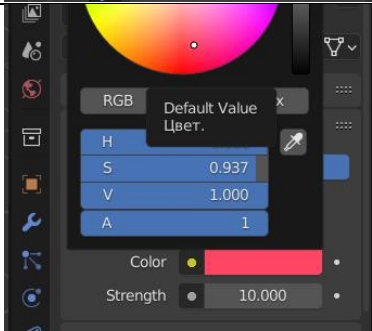
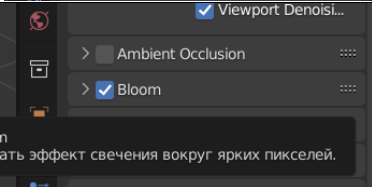
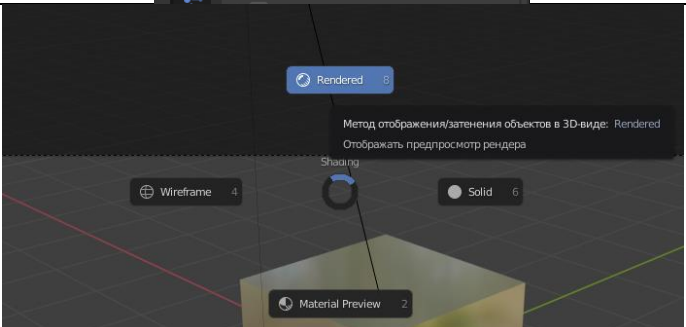
<p>14. Перейди в меню справа, в раздел «Object Data Properties»</p>	
<p>15. Поставь галочку Auto Smooth, в разделе Normals</p>	
<p>16. Для изменения цвета, перейди в раздел «Material Properties», нажми New</p>	
<p>17. Измени цвет в параметре Base Color</p>	
<p>18. Если цвет не отобразился, нажми Z на клавиатуре, выбери режим «Material Preview»</p>	

Стекло в EVEE

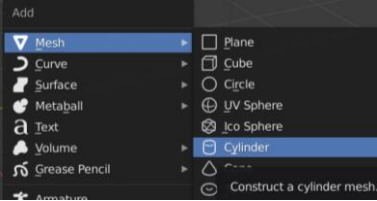
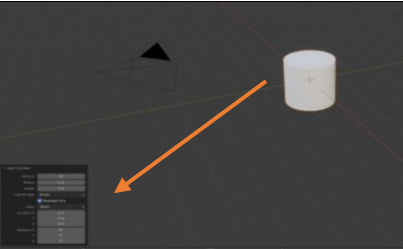
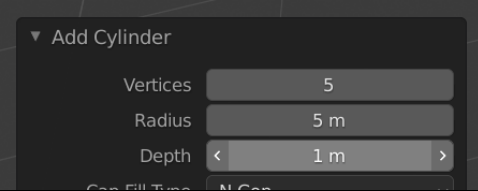
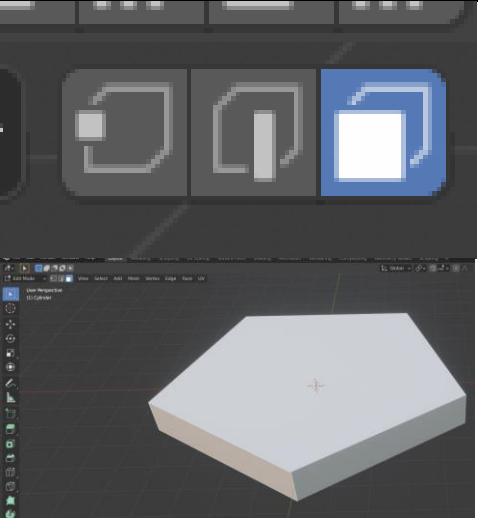
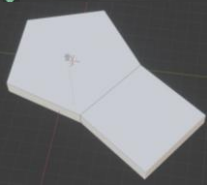
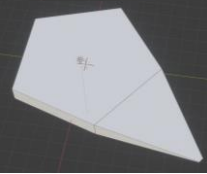
<p>1.</p>	<p>Перейди во вкладку «Настройки материалов»</p>	
<p>2.</p>	<p>Показатель параметра Roughness (шероховатость) настрой меньше 0,500 (для отображения глянца)</p>	
<p>3.</p>	<p>Показатель параметра Transmission (сила прозрачности) назначь: 1</p>	
<p>4.</p>	<p>Открой раздел Settings, поставь галочку у показателя Screen Space Refraction.</p>	
<p>5.</p>	<p>Перейди во вкладку Настройки рендера (Render)</p>	

6.	<p>Поставь галочки в позициях Screen Space Refraction и Refraction</p>	
7.	<p>Перейди в режим Rendered, нажав Z на клавиатуре.</p>	
8.	<p>Для включения карты освещения, убери галочку с позиции Scene World</p>	

Настройка материала «Свечение»

<p>1.</p>	<p>Зайди в раздел «Настройка материалов»</p>	
<p>2.</p>	<p>В выпадающем меню выбери Emission.</p>	
<p>3.</p>	<p>Измени параметр strength на 10 или 20</p>	
<p>4.</p>	<p>Перейди в раздел настройки рендера, поставь галочку на параметре Bloom</p>	
<p>5.</p>	<p>Если свечение не отобразилось, нажми Z на клавиатуре и выбери Rendered</p>	

Моделирование звезды

1.	Создай Cylinder. Для создания нажми Shift+A на клавиатуре. Выбери Mesh - Cylinder	
2.	Перейди в левый нижний угол для настройки параметров.	
3.	Настрой параметры: Vertices 5, Radius 5, Depth 1.	
4.	Зайди в режим редактирования нажав Tab на клавиатуре. Перейди в режим полигонов, выбрав в интерфейсе инструмент Face (либо нажми 3 на клавиатуре сверху) Выбери полигон сбоку, это будущий луч звезды.	
5.	Нажми E на клавиатуре, потяни мышкой для экструдирования луча.	
6.	Нажми S для масштабирования полигона	
7.	Произведи действия 5. и 6. С оставшимися лучами	