

*Приложение 4.16.1 к ОПОП по специальности  
09.02.07 Информационные системы и программирование*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ДУП.03 Основы разработки трехмерных моделей**

**для обучающихся специальности  
09.02.07 Информационные системы и программирование**

**Магнитогорск, 2024**

## **ОДОБРЕНО**

Предметной комиссией  
«Информатики и вычислительной техники»  
Председатель Т.Б. Ремез  
Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 21.02.2024

### **Разработчик:**

преподаватель отделения №1 «Общеобразовательной подготовки»  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

И.В. Давыдова

Методические указания по выполнению лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Основы разработки трехмерных моделей».

Содержание лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению дисциплин общепрофессионального цикла и профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и овладению общими и профессиональными компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	7
Лабораторное занятие №1 Интерфейс программы. Добавление объектов в сцену. ....	7
Лабораторное занятие №2 Базовые операции трансформации объектов.....	12
Лабораторное занятие №3 Инструменты моделирования в режиме редактирования объектов.....	14
Лабораторное занятие №4 Моделирование объектов на основе референса. ....	27
Лабораторное занятие №5 Применение модификаторов Generate. ....	32
Лабораторное занятие №6 Применение модификаторов Deform. ....	45
Лабораторное занятие №7 Камера и рендер. ....	51
Лабораторное занятие №8 Работа с источниками света. ....	55
Лабораторное занятие №9 HDRi карты для настройки освещения сцены.....	61
Лабораторное занятие №10 Настройка материалов Material Editor.....	64
Лабораторное занятие №11 Нодовый редактор материалов. ....	68
Лабораторное занятие №12 Моделирование интерьера. ....	75
Лабораторное занятие №13 Моделирование экстерьера. ....	78
Лабораторное занятие №14 Моделирование природной сцены.....	83
Лабораторное занятие №15 Моделирование персонажа. ....	90
Лабораторное занятие №16 Создание сцены по выбору. ....	93

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют лабораторные занятия.

Состав и содержание лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом получаемой специальности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является формирование практических умений - профессиональных (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), активизирует познавательную деятельность. Выполнение лабораторных работ закладывают и формируют основы квалификации специалистов заданного профиля.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы разработки трехмерных моделей» предусмотрено проведение лабораторных занятий.

Выполнение лабораторных работ обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ПР65 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ПР66 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ЛР12. сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР16. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

ЛР17. способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

ЛР20. сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

ЛР24. готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР25. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР26. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР32. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

ЛР34. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

МР1. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР2. устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

МР3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

МР4. выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

МР5. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

МР6. развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

MP7. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

MP8. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

MP9. овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

MP10. формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

MP11. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

MP12. выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

MP13. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

MP14. давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

MP17. уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

MP18. уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

MP19. выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

MP20. ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

MP21. владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

MP24. использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

MP26. осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

MP28. владеть различными способами общения и взаимодействия;

MP30. развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

MP38. самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

MP39. самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

MP40. давать оценку новым ситуациям;

MP41. расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

MP42. делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

MP43. оценивать приобретенный опыт;

MP44. способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

MP46. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

MP47. использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

MP48. уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

MP51. сформированность внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.6 Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся лабораторных работ по учебной дисциплине «Основы разработки трехмерных моделей» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- приобретение навыков работы с различным программным обеспечением;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы.

### **Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «**отлично**» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 1.1 Настройки интерфейса и основные операции с 3D-объектами

#### Лабораторное занятие №1 Интерфейс программы. Добавление объектов в сцену.

##### Цель:

1. Изучение и настройка интерфейса.
2. Добавление стандартных объектов в сцену

##### Выполнение работы способствует формированию:

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

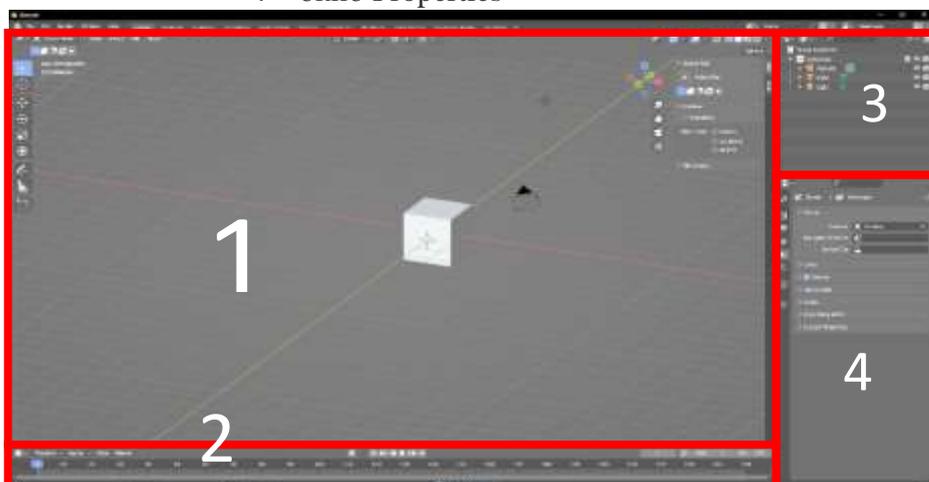
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

##### Материальное обеспечение:

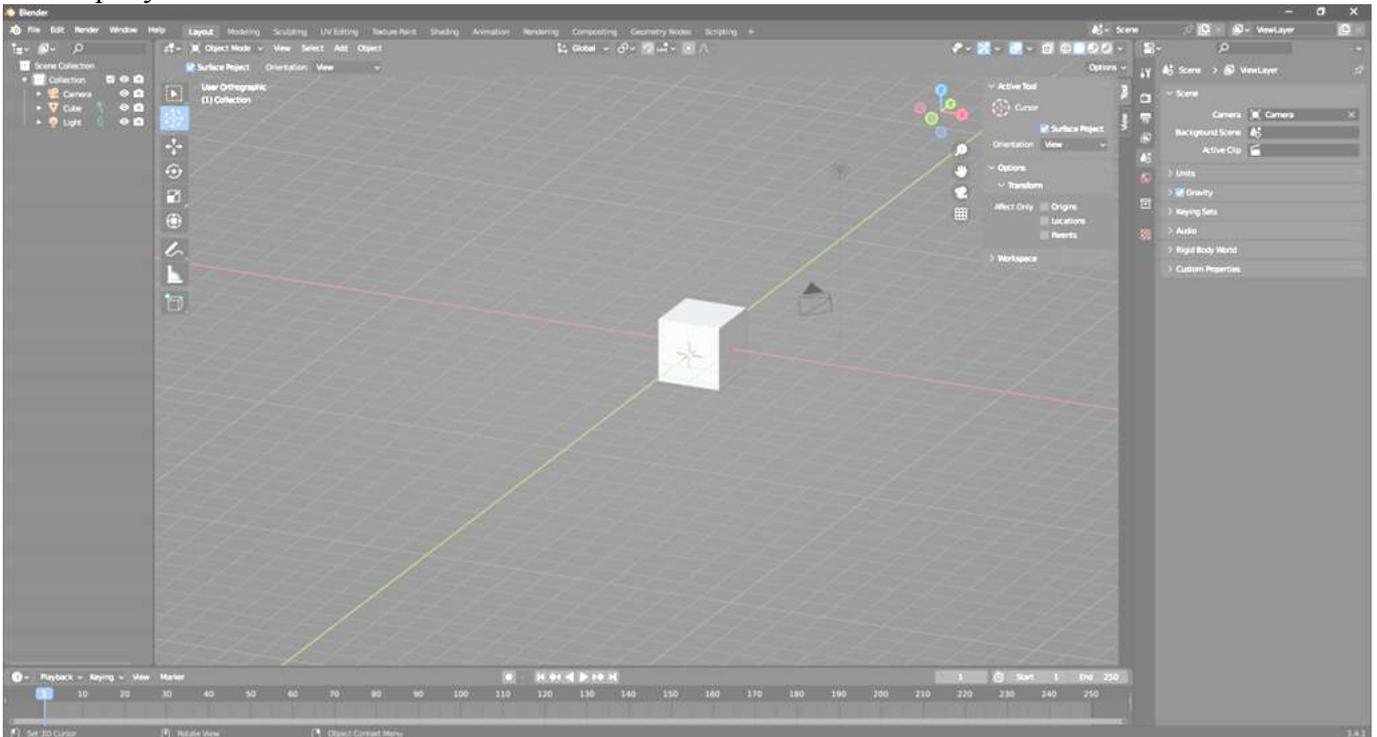
Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

##### Задание 1. Изучить интерфейс программы

1. По умолчанию в окне программы отображаются 4 окна:
  - 1 – окно 3D Viewport
  - 2 – окно TimeLine
  - 3 – окно Outliner
  - 4 – окно Properties



- Изменять размеры и положение окон можно, используя скругления по углам окна. Окна можно дублировать используя правый верхний угол, левый верхний угол – для перекрытия окна, расположенного рядом. Измените размеры и положения окон в соответствии с рисунком



- Используйте скролл мыши для увеличения и уменьшения масштаба.

Для поворота в 3D-виде нажмите и удерживайте скролл мыши и перемещайте его.

Для перемещения вверх-вниз или вперед-назад или вниз, удерживайте клавиши shift+скролл.

Для выбора объекта щелкните левой кнопкой мыши. При выборе объекта он будет выделен оранжевым цветом. Чтобы отменить выбор, щелкните левой кнопкой мыши вне объекта. Чтобы выбрать несколько объектов, нажмите и удерживайте клавишу «SHIFT» и выделите их. Чтобы выбрать все, нажмите кнопку «A», для отмены выбора кликните в любом месте левой кнопкой

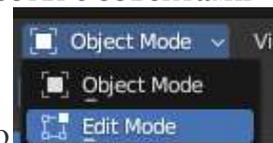


мыши. Выделять объекты можно в окне Scene Collection

- 3D курсор – имеет вид мишени  По умолчанию он начинается в начале координат, но вы можете переместить его, выбрав инструмент  и щелкнув левой кнопкой мыши в необходимом месте.

Вернуть 3D курсор в точку (0;0;0) можно сочетанием клавиш Shift+C

## Задание 2. Изучить инструменты изменения режимов работы с объектами



Смена режимов работы осуществляется с помощью меню

- Режим объектов позволяет работать с объектом целиком
- Режим редактирования. Чтобы переключить режимы можно в меню, либо просто нажать TAB.

### Задание 3. Изучить инструменты управления 3D-видом

В Blender управление трехмерным пространством сцены, навигация в нем, выполняется с помощью мыши, цифрового блока клавиатуры **0** – вид из камеры или выход из вида из камеры

- **1, 3, 7** – виды спереди, справа, сверху; при зажатом **Ctrl** будут соответственно виды сзади, слева и снизу
- **9** – обратный вид: если был сверху, то будет снизу, если был справа, то будет слева
- **2, 4, 6, 8** – повороты вниз, налево, направо, вверх; при зажатом **Ctrl** сцена смещается в соответствующее направление
- **5** – переключение между ортогональным режимом и перспективой
- **-** и **+** – уменьшение масштаба (отдаление предметов) и увеличение (приближение)
- **.** или **0** – центрирование сцены на выделенном объекте
- **/** – центрирование на выделенном объекте, при этом остальные не отображаются, повторное нажатие возвращает сцену к прежнему состоянию

### Задание 4. Выполните добавление объектов в сцену, положение объектов определите с помощью 3D-курсора

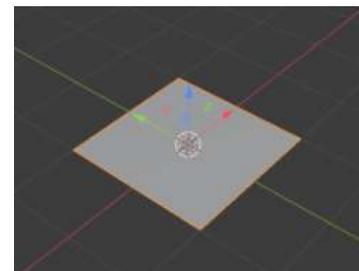
Базовые фигуры являются фундаментом в 3D-моделировании. С их помощью можно создать любую композицию, окружение или наполнение сцены. Также они становятся основой любого предмета, создаваемого в программе: ноутбук, шляпа, резиновая уточка, замок и других.

В сцене по умолчанию нас встречает куб — один из базовых объектов-примитивов, доступных в Blender. Чтобы добавить фигуру в проект, нужно выбрать в верхней панели кнопку **Add** — **Mesh** или использовать горячие клавиши **Shift + A**. После этого можно начинать работу. При добавлении объекта в левом нижнем углу открывается небольшое меню с основными параметрами. У каждой фигуры свои настройки.

#### 1. Plane

Базовая фигура — плоскость. Она имеет длину и ширину, подходит для создания пола, потолка или заднего фона. Для того чтобы трансформировать объект, мы используем вкладку **Object Properties** в правой части экрана. В этой вкладке содержатся основные способы видоизменения

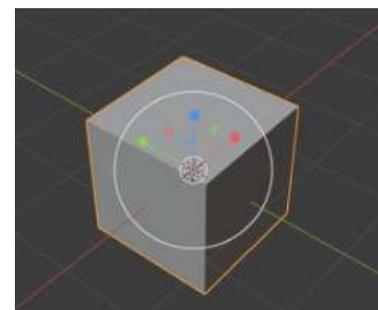
объекта в пространстве: **перемещение** (Transform), **вращение** (Rotation) и **масштаб** (Scale).



#### 2. Cube

Один из основных примитивов, который можно использовать для создания стены, двери, стола и любых других прямоугольных предметов.

Чтобы изменить пропорции куба, можно использовать вкладку **Scale** в правой панели экрана. Можно выбрать размер каждой стороны в зависимости от задачи.



#### 3. Circle

Фигура Circle в Blender используется для создания круглых и цилиндрических объектов в сцене. Она позволяет моделировать различные предметы: колеса, столы, вазы, чашки и другие округлые модели.

Еще один вариант использования — создание траектории движения объектов. С ее помощью можно выстроить определенный путь движения фигуры. Особенно это важно в тот момент, когда вы настраиваете вращение, масштабирование, перемещение и искажение объектов.



При работе с фигурой во вкладке **Fill Type** можно выбрать, будет ли наша фигура полой или, наоборот, заполненной внутри. Полая фигура не будет видна при финальном рендере и послужит фундаментом для последующих преобразований. Заполненная фигура отображается как самостоятельная единица и может использоваться в сцене как отдельный элемент.

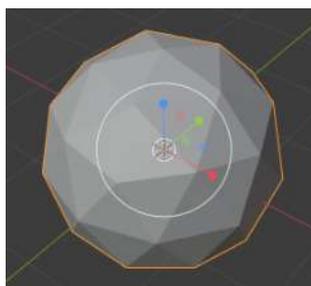
#### 4. UV-sphere

Эта фигура может использоваться и как сфера, и принимать другие формы, в зависимости от настроек. Например, с ее помощью можно создать физические симуляции: прыгающий шарик на полу или пленка, стягивающая объекты.

Из сферы можно получить различные фигуры, например многоугольник. Чтобы это сделать, выберите в левом нижнем углу параметры:

- **Segments** — количество долей по вертикали;
- **Rings** — количество долей по горизонтали.

Сегменты — это количество граней на сфере, а кольца — количество разрезов на каждом сегменте. Чем больше сегментов и колец, тем более детальной будет модель сферы. Если мы хотим получить сферу, важно, чтобы количество сегментов было достаточным — оптимальные параметры 48–72.

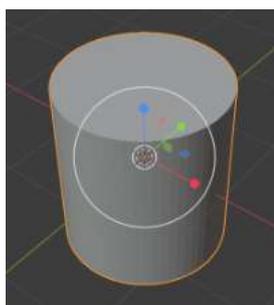


#### 5. Icosphere

Икосфера или икосаэдр — трехмерная геометрическая фигура с 20 *треугольными* гранями. Она полезна тем, что позволяет создавать объекты с равномерной детализацией по всей поверхности. Это может быть полезно при создании моделей с высокой степенью детализации, например для персонажей или предметов интерьера.

Кроме того, икосаэдр может быть использован для создания объектов с более сложной геометрией, таких как многогранники или звездчатые

многогранники.



#### 6. Cylinder

С помощью этой фигуры можно создавать колонны, трубы или колеса для транспортных средств. Также она подходит в качестве основы для создания платформы.

Параметры цилиндра включают радиус основания, высоту, количество сегментов и угол поворота. Радиус основания определяет диаметр цилиндра, а высота — его длину. Количество сегментов влияет на количество граней цилиндра.



#### 7. Cone

Последняя фигура — конус. Он состоит из двух элементов: вершины и основания. Основание может быть любой формы, но обычно оно круглое или прямоугольное. Вершина конуса — это точка, из которой исходят лучи, образующие конус.

У фигуры также есть настройки высоты, верхнего, нижнего радиусов и количества сегментов. Если верхний радиус равен нулю, то получаем острый кончик. При равенстве двух радиусов получается цилиндр. Если необходимо создать перевернутый конус, это можно сделать с помощью настройки радиусов. Так же изменяя количество сегментов, можно получить пирамиду.

### Задание 5. Изучить приемы выделения объектов

В Режиме редактирования доступны три режима выделения. Вы можете выбрать любой из режимов выделения, нажав на одну из трёх кнопок в заголовке окна.

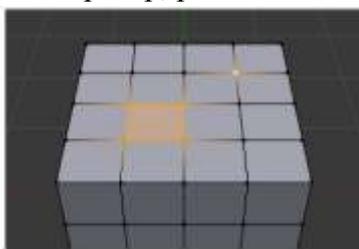


**Вершины (Vertices):** В этом режиме вершины отображаются в виде точек. Выделенные вершины подсвечиваются оранжевым, не выбранные - чёрным, а активная или последняя выбранная вершина - белым.

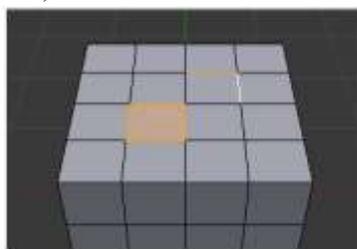
**Рёбра (Edges):** В этом режиме вершины не отображаются. Выделенные рёбра подсвечиваются оранжевым, не выбранные - чёрным, а активное или последнее выбранное ребро - белым.

**Грани (Faces):** В этом режиме грани отображаются с точкой выбора по середине, которая используется для выбора грани. Выделенные грани подсвечиваются оранжевым, не выбранные - чёрным, а активная или последняя выбранная грань - белым.

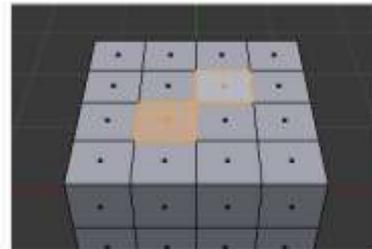
На примере готовой сферы изучить приемы выделения элементов в трех режимах (режим точек, режим ребер, режим полигонов) с помощью команд пункта меню Select



Пример выделения в режиме вершин.



Пример выделения в режиме ребер.



Пример выделения в режиме граней.

### Рекомендуется к просмотру видео:

1. [https://www.youtube.com/watch?v=t\\_RFnR12SZs&t=9s](https://www.youtube.com/watch?v=t_RFnR12SZs&t=9s)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=GKmj2HwYePY>
3. [https://www.youtube.com/watch?v=cO2WXPikR\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=cO2WXPikR_s)
4. <https://www.youtube.com/watch?v=Ihp52PBINH0>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=hNaevgrcUUo>
6. [https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=pkEcCJKpaEo&list=PLTgNAGfy0vpWaeCV3XzK\\_U5vrsZyyQtHQ&index=16](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=pkEcCJKpaEo&list=PLTgNAGfy0vpWaeCV3XzK_U5vrsZyyQtHQ&index=16)

### Форма представления результата:

Экран, скриншот сцены с объектами.

### Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.1 Настройки интерфейса и основные операции с 3D-объектами

### Лабораторное занятие №2 Базовые операции трансформации объектов.

**Цель:** Выполнение базовых операций с объектами: перемещение, масштабирование, поворот

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПРБ1 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПРБ2 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

### Задание 1. Изучить основные операции с Mash-объектами

В сцене по умолчанию нас встречает куб — один из базовых объектов-примитивов, доступных в Blender. Сочетание **Shift + A** вызовет меню со множеством объектов, распределённых по категориям, у каждой из которых свой функционал.

При добавлении объекта в левом нижнем углу открывается небольшое меню с основными параметрами. У каждой фигуры свои настройки.

С созданными объектами можно выполнять стандартные операции:

#### 1. Масштабирование

Чтобы масштабировать объект, просто нажмите «S». Если вы хотите растянуть объект вдоль определенной оси, нажмите «X», «Y» или «Z» сразу после «S».

#### 2. Перемещение

Выбрать объект и нажать «G» на клавиатуре. Для перемещения по определенной оси сначала нажмите «R», затем «X», «Y» или «Z». Каждая буква соответствует своей оси.

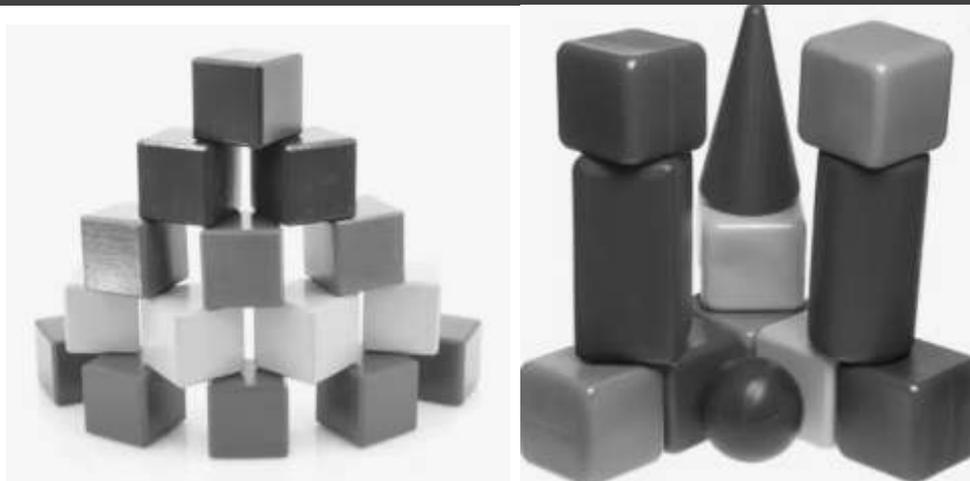
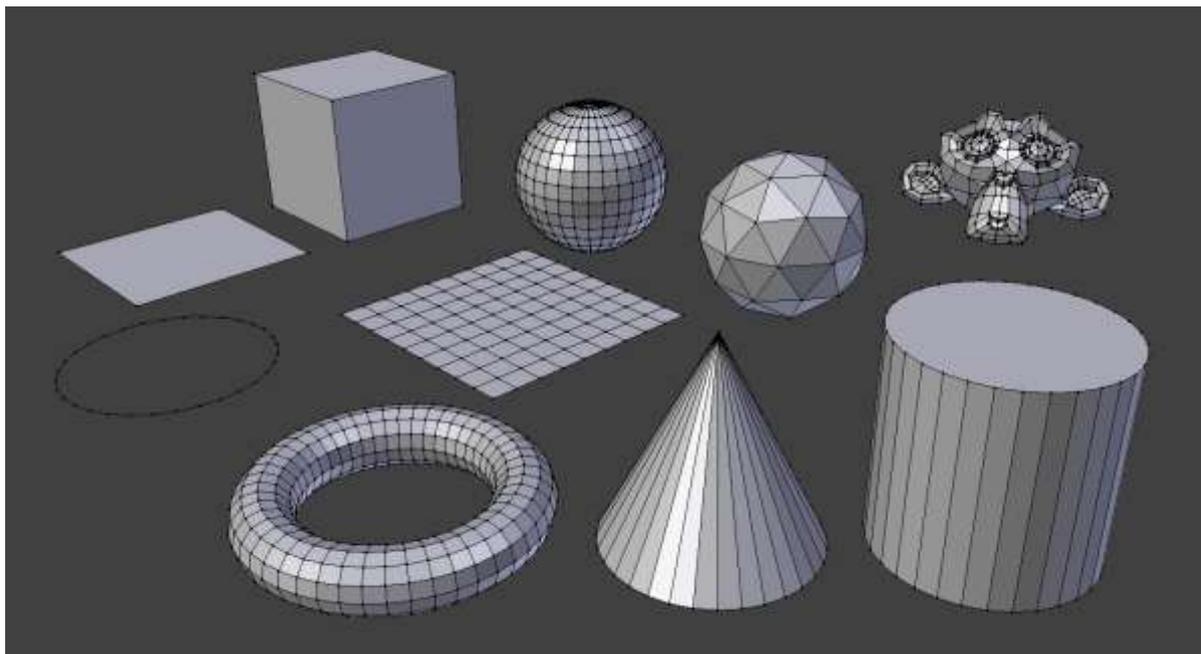
#### 3. Вращение

Вращать объект очень просто: достаточно выбрать объект для вращения и нажать кнопку «R». Для вращения вокруг определенной оси сначала нажмите «R», затем «X», «Y» или «Z». Каждая буква соответствует своей оси.

*Практическое задание 2: создайте в сцене все типы трехмерных объектов. Используя операцию перемещение распределите их по сцене.*

*Для элементов Куб и Цилиндр создайте дубликаты, с которыми выполните операции изменение размера (S) и вращение (R).*

## Задание 2. Создайте композицию по образцу



### Рекомендуются к просмотру видео:

- 1) [\(314\) BLENDER 3D | УРОК 03 | Трансформации - YouTube](#)
- 2) [\(314\) BLENDER 3D | УРОК 15 | Apply Scale - YouTube](#)
- 3) [\(314\) Основы Blender : как разделить объекты / Уроки Blender - YouTube](#)

### Форма представления результата:

Экран, скриншот сцены с объектами.

### Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.2 Инструменты моделирования

### Лабораторное занятие №3 Инструменты моделирования в режиме редактирования объектов.

**Цель:** Работа с объектами в режиме Edit Mode: Extrude, Inset, Bevel, Loop Cut, Bisect, Knife, Spin, Rip

**Выполнение работы способствует формированию:**

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

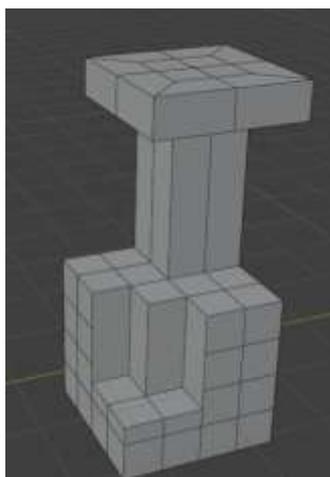
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Материальное обеспечение:**

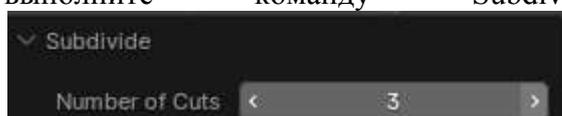
Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

**Задание 1. Изучить режимы операции Extrude (Extrude Region, Along Normal, Manifold) и создать модель по образцу:**

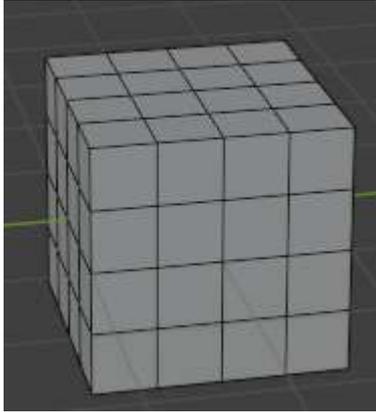


**Порядок выполнения задания:**

1. Создайте куб в сцене
2. В режиме редактирования выделите все элементы (клавиша A) и в контекстном меню выполните команду **Subdivide**, укажите 3 подразделения

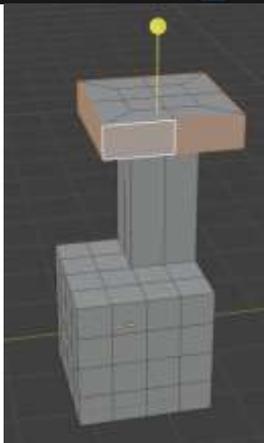


3. Для четырех полигонов в верхней плоскости выполните экструдирование по оси z на 2м, затем еще на 0,5м



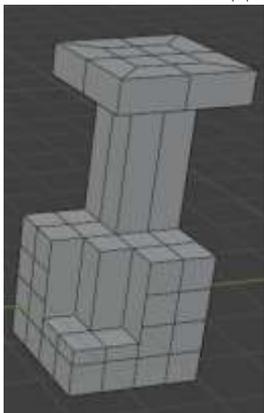
**Результат:**

4. Выделите боковые грани, получившиеся после последней операции и выполните экструдирование по нормалям , указав параметры



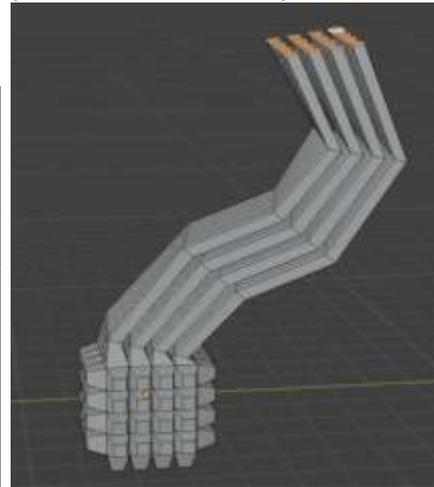
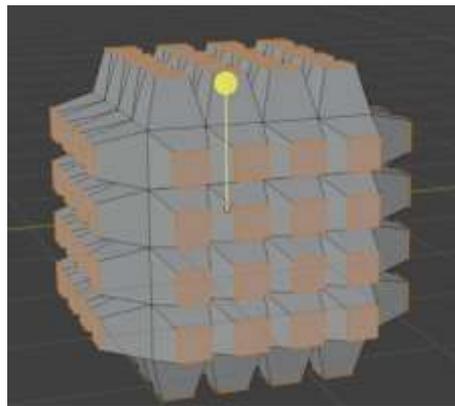
**Результат:**

5. Включите режим слияния точек . Выполните экструдирование трех полигонов в верхней грани с помощью операции , останавливаясь при приближении к каждому горизонтальному ребру.



**Результат:**

## Задание 2. Изучить режимы операции Extrude (Extrude Individual)



6. Создайте еще один куб (Shift+A – Cube), сместите копию вдоль оси Y.

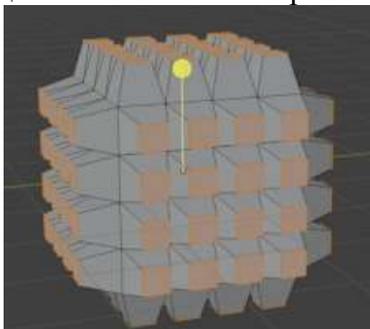
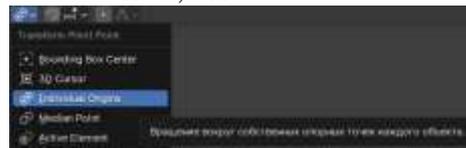
7. В режиме редактирования выполните подразделение



8. Выключите режим слияния точек

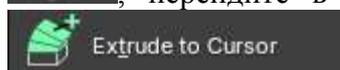
9. Выполните операцию на 0,5 м.

10. Измените центр вращения на и не снимая выделения с активных граней, выполните операцию Scale

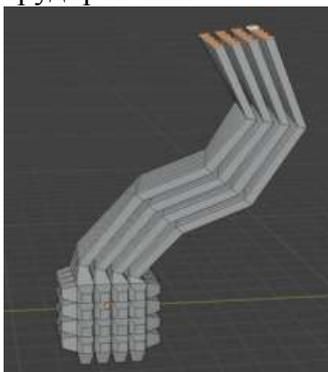


**Результат:**

11. Выделите полигоны, полученные после экструдирования только в верхней части фигуры



, перейдите в проекцию сбоку и выполните экструдирование по курсору , кликнув несколько раз, создавая траекторию для экструдирования.



**Результат:**

### Задание 3. Изучить режимы операции Inset

12. Создайте куб в сцене

13. В режиме редактирования выделите все элементы (клавиша A) и в контекстном меню



выполните команду Subdivide, укажите 3 подразделения

14. Выделите 4 центральных полигона в верхней грани и выполните команду Inset,



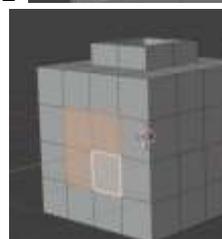
протягивая мышью, создайте



Выделите полученную геометрию



и экструдуйте по оси z



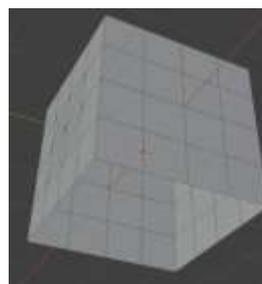
15. Выделите 4 центральных полигона в боковой грани

, выполните команду



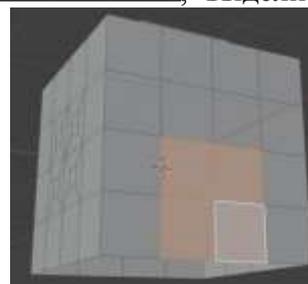
Inset, но установите флажок  Individual, должно получиться

Аналогично перейти в режим  Individual можно два раза нажав на горячую клавишу **I**



16. Удалите все полигоны нижней грани куба

, выделите любые два



полигона боковой грани, граничащие с удаленной

и выполните

операцию Inset. Снимите флажок

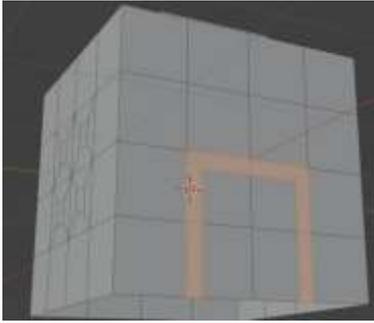


, чтобы не создавалась

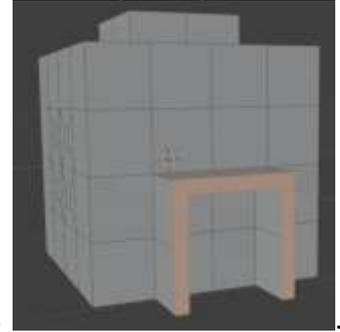
геометрия на краю , флажок

Select Outer

выделит полученную геометрию



, которую можно экструдировать



#### Задание 4. Изучить режимы операции Bevel

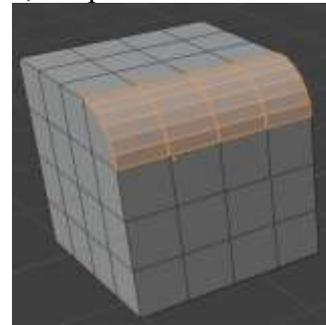
17. Создайте куб в сцене

18. В режиме редактирования выделите все элементы (клавиша A) и в контекстном меню

выполните команду Subdivide, укажите 3 подразделения



19. Выделите все ребра, составляющие одно ребро куба, и примените к ним операцию Bevel



с параметрами

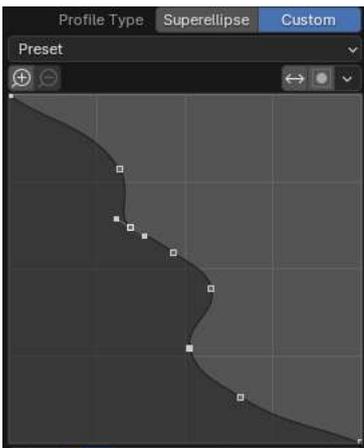


20. Выделите противоположные ребра, применим Bevel с параметрами

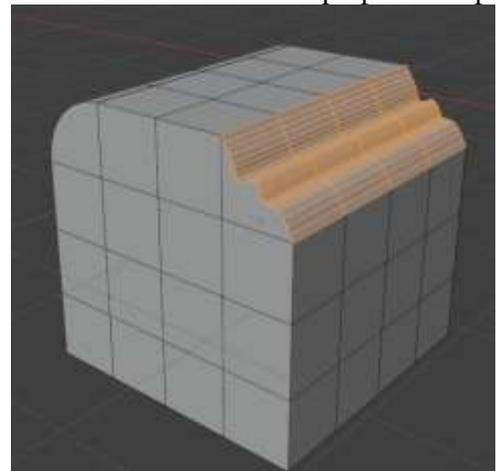


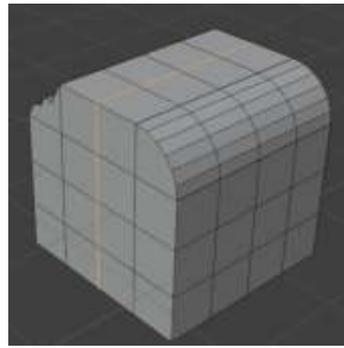
не выходя из операции, используя кнопку Custom

создадим собственный профиль фаски



, полученный результат



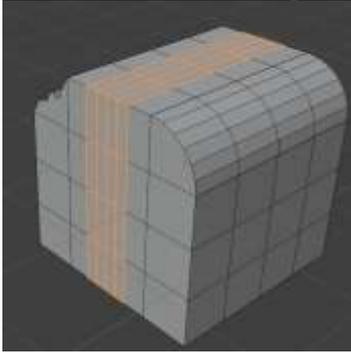


21. Выделите Loop (петлю) в центре куба и примените к нему



Bevel с настройками

результат



. Такую операцию выполняют для добавления геометрии

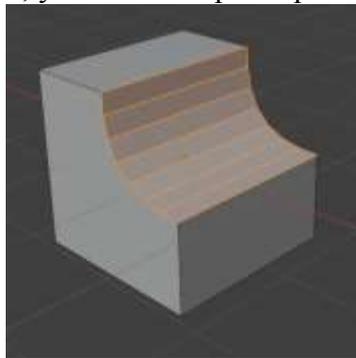
22. Создайте еще один куб, в режиме редактирования выделите одно ребро, примените Bevel,



, уменьшая параметр Shape

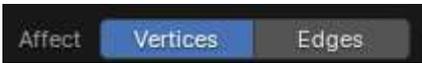


для



получения вогнутости, результат

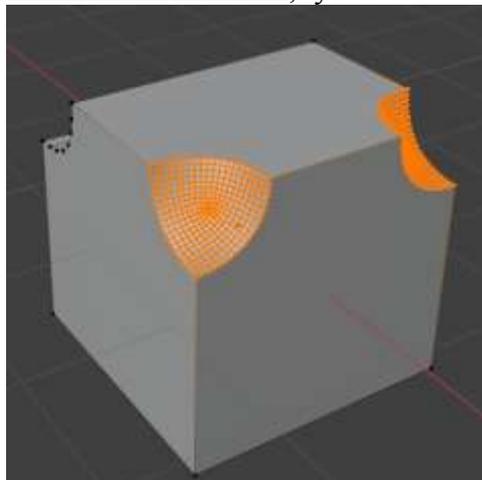
23. Выделите противоположное ребро, примените Bevel для точек



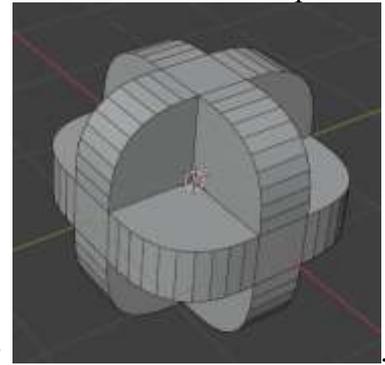
, установив параметр



результат



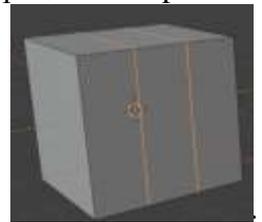
24. Создайте куб, в режиме редактирования выделите все ребра и примените Bevel с произвольными параметрами, указав способ заполнения пересечений



, получим результат

### Задание 5. Изучить режимы операции LoopCut

25. Создайте куб, перейдите в режим редактирования. Выполните операцию LoopCut с



параметрами

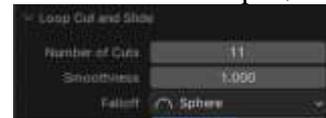


сравните с образцом:

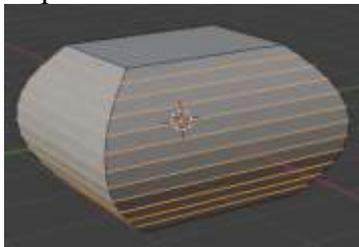
Операцию LoopCut можно выполнять через горячие клавиши Ctrl+R, вращение скроллом мыши устанавливает количество создаваемых «петель».

26. Создайте куб, перейдите в режим редактирования. Выполните операцию LoopCut по

созданию горизонтальных петель с параметрами



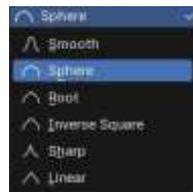
сравните с



образцом:

Параметр Smoothness - параметр влияния изменения формы разреза,

установленного из вариантов в списке

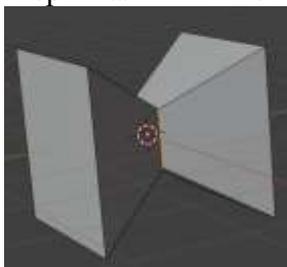


27. Создайте куб, перейдите в режим редактирования. Выполните операцию LoopCut по

созданию вертикальных петель с параметрами

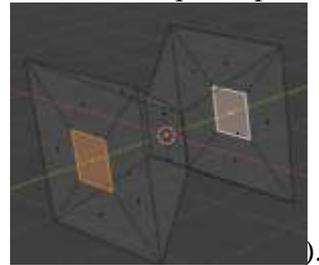
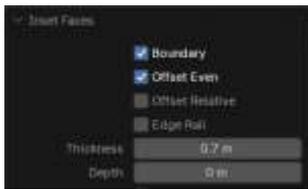


сравните с

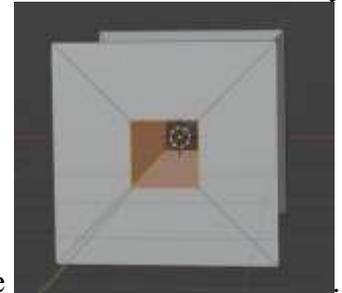


образцом:

28. На двух противоположных гранях куба выполните операцию Inset с параметрами



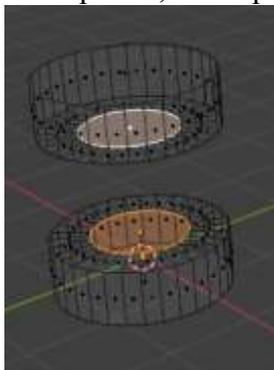
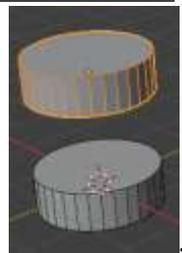
(в режиме сетки куб должен выглядеть ). Выделить получившиеся грани и через контекстное меню выполните команду



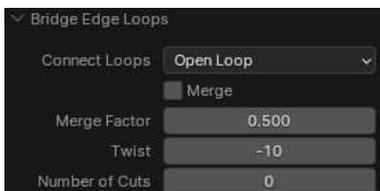
Bridge Faces. Между выделенными гранями образуется отверстие



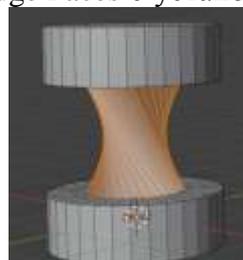
29. Создайте в сцене цилиндр , продублируйте его по оси Z. Выделите оба цилиндра и объедините в один объект (команда п. Object –Join или Ctrl+J). На гранях, которые смотрят друг на друга, выполните Inset, чтобы получилось



Выполните команду Bridge Faces с установленным параметром Twist



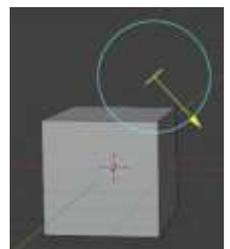
чтобы получить



### Задание 6. Изучить режимы операции Bisect

30. Создайте куб, перейдите в режим редактирования, **выделите все элементы объекта (A)**. Выберите инструмент Bisect. Протяните указатель мыши сверху вниз, чтобы линия пересекала куб.

Для того, чтобы осталась часть объекта, по направлению стрелки установите флажок  Clear Inner, для того, чтобы закрылась плоскость, полученная в результате сечения следует установить флажок  Fill

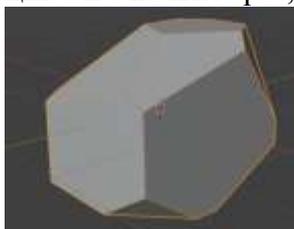




Результат

Примечание: чтобы после выполнения операции осталась часть, противоположная направлению стрелки – необходимо установить флажок  Clear Outer

31. Повторите операцию несколько раз, чтобы получить объект, похожий на камень с



острыми краями.

32. Результат операции Bisect необязательно удалять. Его можно использовать для получения петель под произвольным углом. Например, для создания бамбуковой палочки.

ШАГ 1

Создайте цилиндр, увеличьте высоту. В режим редактирования, выделите всё



ШАГ 2

Включите инструмент и проведите линию для создания петли, клик в любом месте сцены.



ШАГ 3

Выделите всё, опять проведите линию Bisect параллельно первой.



ШАГ 4

Выполните операцию несколько раз.



ШАГ 5

Выделите верхнюю петлю в первой паре параллельных петель, уменьшите размер (Scale)



ШАГ 6

Переместите петлю вниз вдоль оси z.

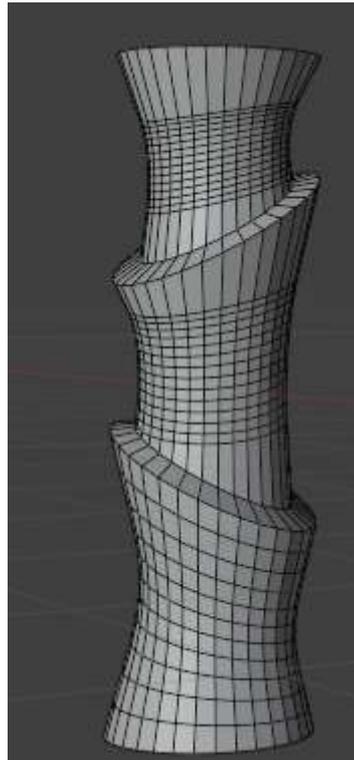


ШАГ 7

Аналогично поступите каждой парой петель



При желании можно применить операции LoopCut и Bevel для прямых частей, чтобы сделать геометрию более «мягкой»



### Задание 7. Изучить режимы операции Knife (нож)

Операция Knife используется для создания новых ребер и активируется выбором инструмента



или горячей клавишей К.

Ребра создаются протягиванием мыши.

ПКМ – позволяет начать создавать с новой точки.

Shift – будет активирована привязка к средним точкам существующих ребер

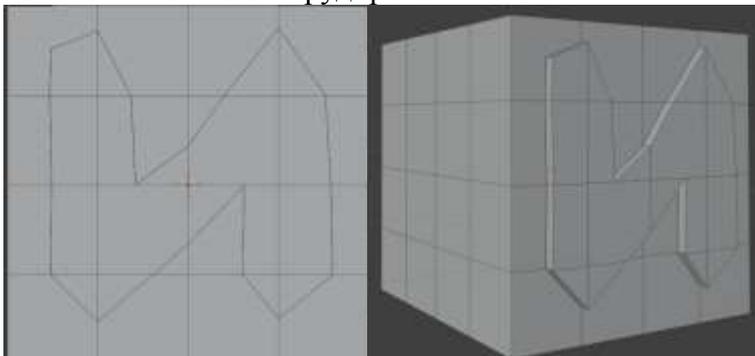
Ctrl – привязки будут игнорироваться.

Чтобы рисовать по линейке – нажмите А.

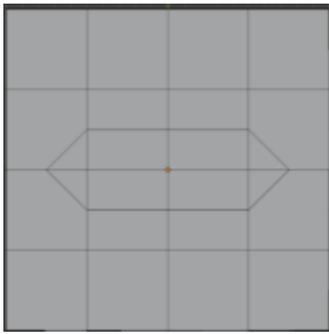
Чтобы рисовать насквозь всей геометрии – С.



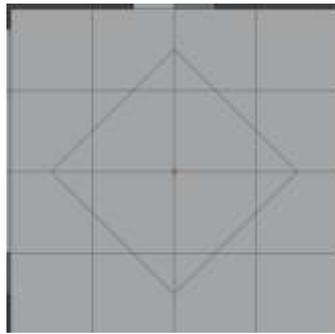
33. Создайте куб, выполните операцию активировать Knife. Проведите контур первой буквы вашего имени. Полученные полигоны можно экструдировать



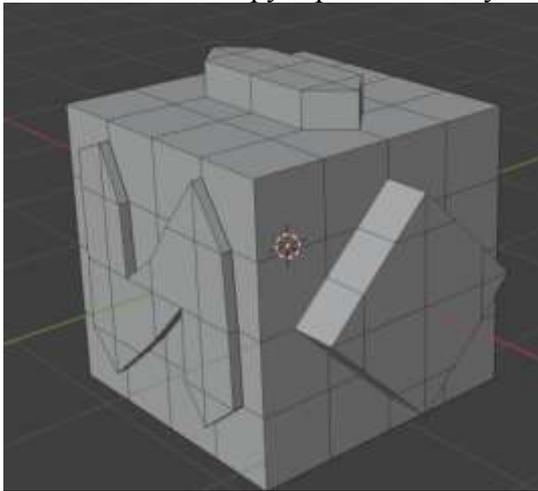
34. Перейдите в проекцию сверху и, используя линейку (А) для операции Knife нарисуйте ребра, проходящие через середину существующих (удерживайте Shift):



или



И выполните экструдирование полученных полигонов

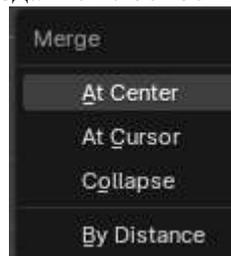


### Задание 8. Изучить режимы операции Spin

Инструмент позволяет создавать геометрию через вращение. Вращение осуществляется относительно 3D-курсора.

Если вращать точку – получаем линию	Если вращать ребро – плоскость	Если вращать полигон – новое «тело»

35. Верните 3D-курсор в точку (0;0). Создайте плоскость, в режиме редактирования

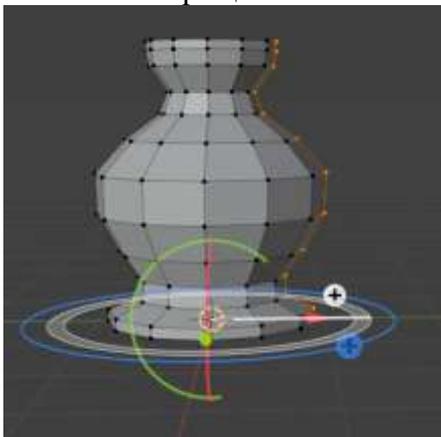


выполните слияние точек Merge (M)

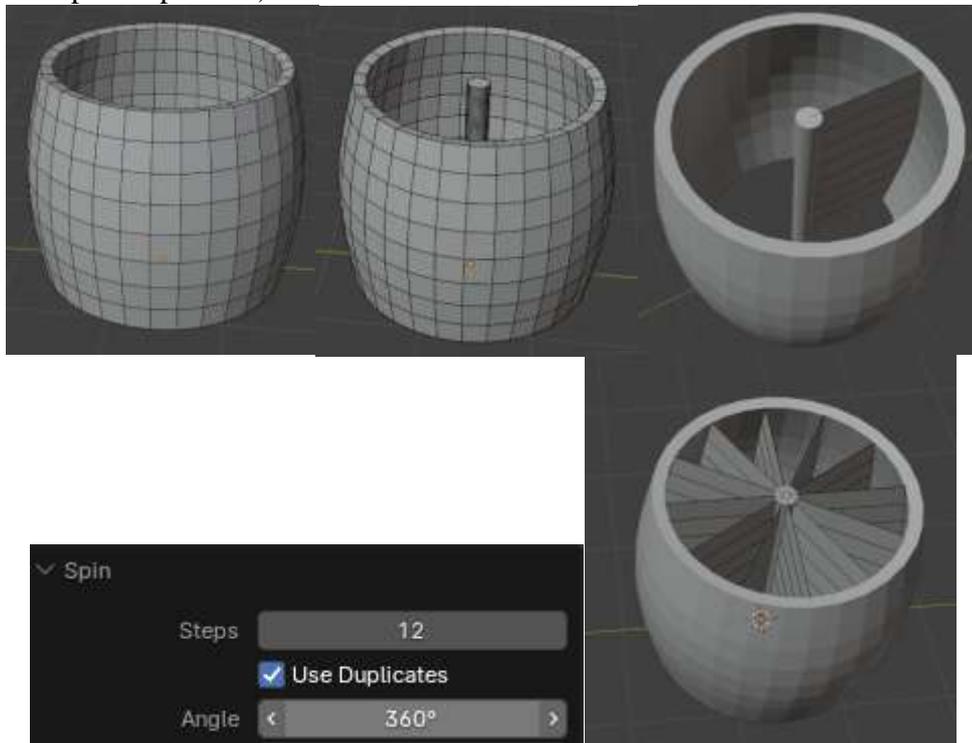
Перейдите в вид сбоку (Num 3). И последовательно экструдируйте точку, создавая контур вазы



Выполните вращение на 360° вокруг оси z.



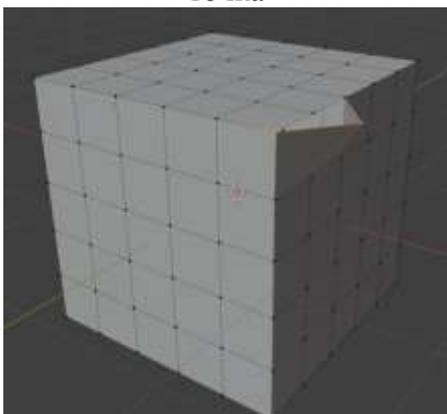
36. создайте турбину двигателя (36 лопастей получено через операцию Spin Используя флажок Spin Duplicates)



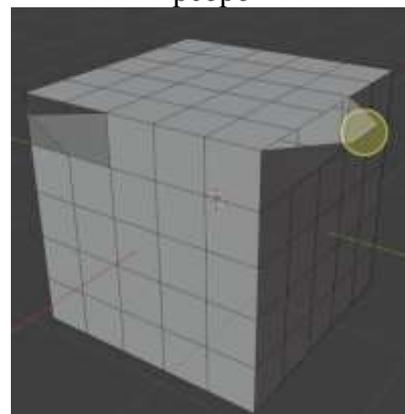
## Задание 9. Изучить режимы операции Rip

Инструмент отделяет геометрию от объекта

точка



ребро



### Видео, рекомендуемые к просмотру и выполнению:

- 1) [BLENDER 3D | УПОК 09 | Extrude / Merge \(youtube.com\)](#)
- 2) [BLENDER 3D | УПОК 10 | Merge / Fill \(youtube.com\)](#)
- 3) [BLENDER 3D | УПОК 11 | Delete / Dissolve \(youtube.com\)](#)
- 4) [BLENDER 3D | УПОК 12 | Bevel \(youtube.com\)](#)
- 5) [BLENDER 3D | УПОК 13 | Loop Cut / Bridge \(youtube.com\)](#)
- 6) [\(314\) BLENDER 3D | УПОК 17 | Inset - YouTube](#)
- 7) [\(314\) BLENDER 3D | УПОК 18 | Knife - YouTube](#)
- 8) [\(314\) BLENDER 3D | УПОК 19 | Bisect - YouTube](#)
- 9) [BLENDER 3D | УПОК 20 | Spin \(youtube.com\)](#)
- 10) [BLENDER 3D | УПОК 21 | Smooth / Randomize \(youtube.com\)](#)
- 11) [BLENDER 3D | УПОК 22 | Shear / To Sphere \(youtube.com\)](#)
- 12) [BLENDER 3D | УПОК 23 | Rip \(youtube.com\)](#)

### Форма представления результата:

Экран, скриншот сцены с объектами.

### Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.2 Инструменты моделирования

### Лабораторное занятие №4 Моделирование объектов на основе референса.

**Цель:** Создание объектов с помощью стандартных инструментов редактирования

**Выполнение работы способствует формированию:**

ПРБ1 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПРБ2 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

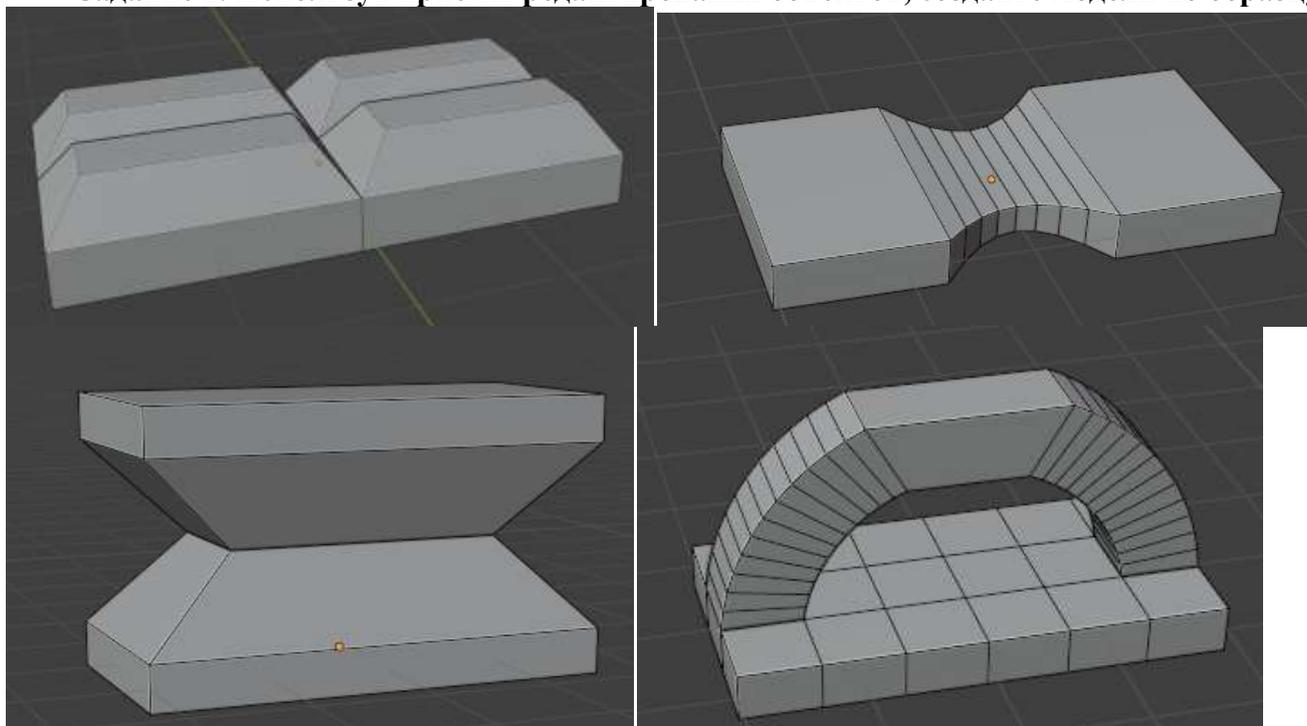
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

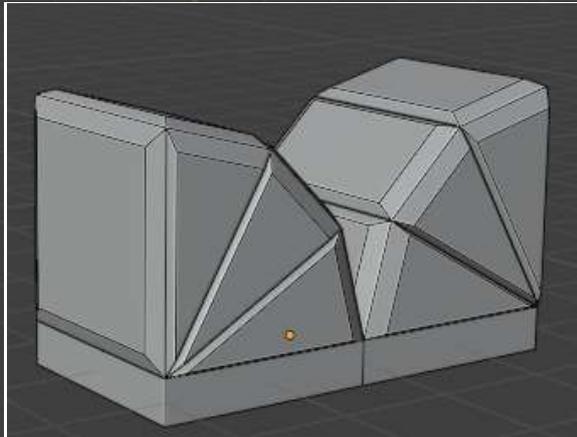
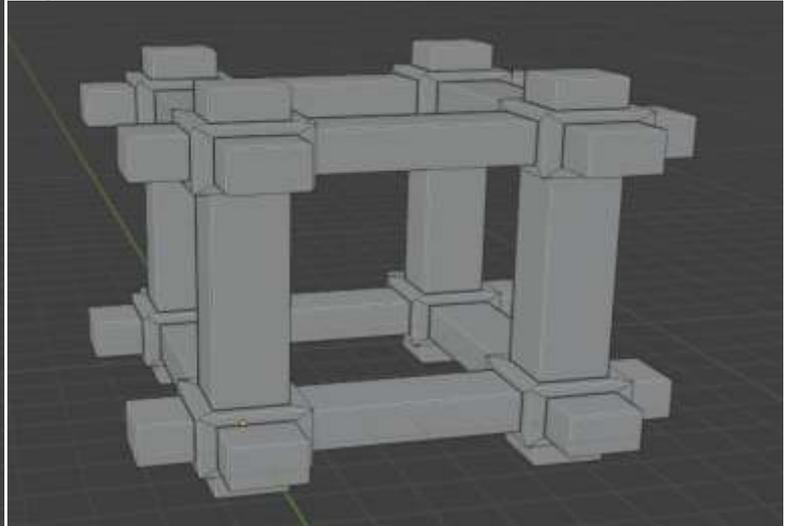
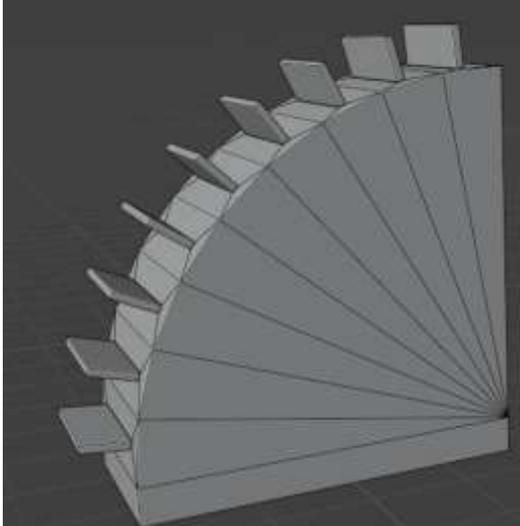
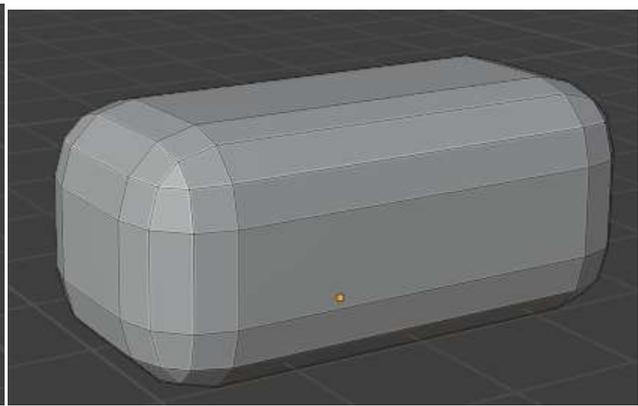
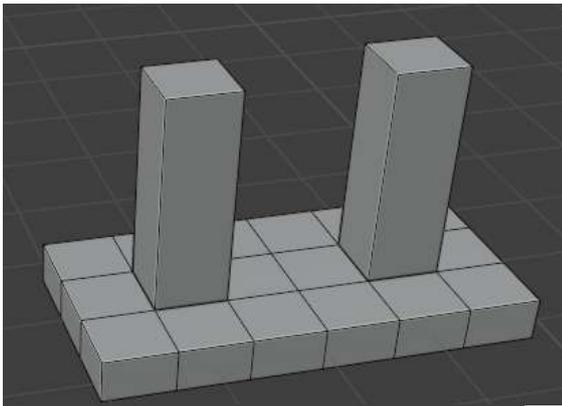
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

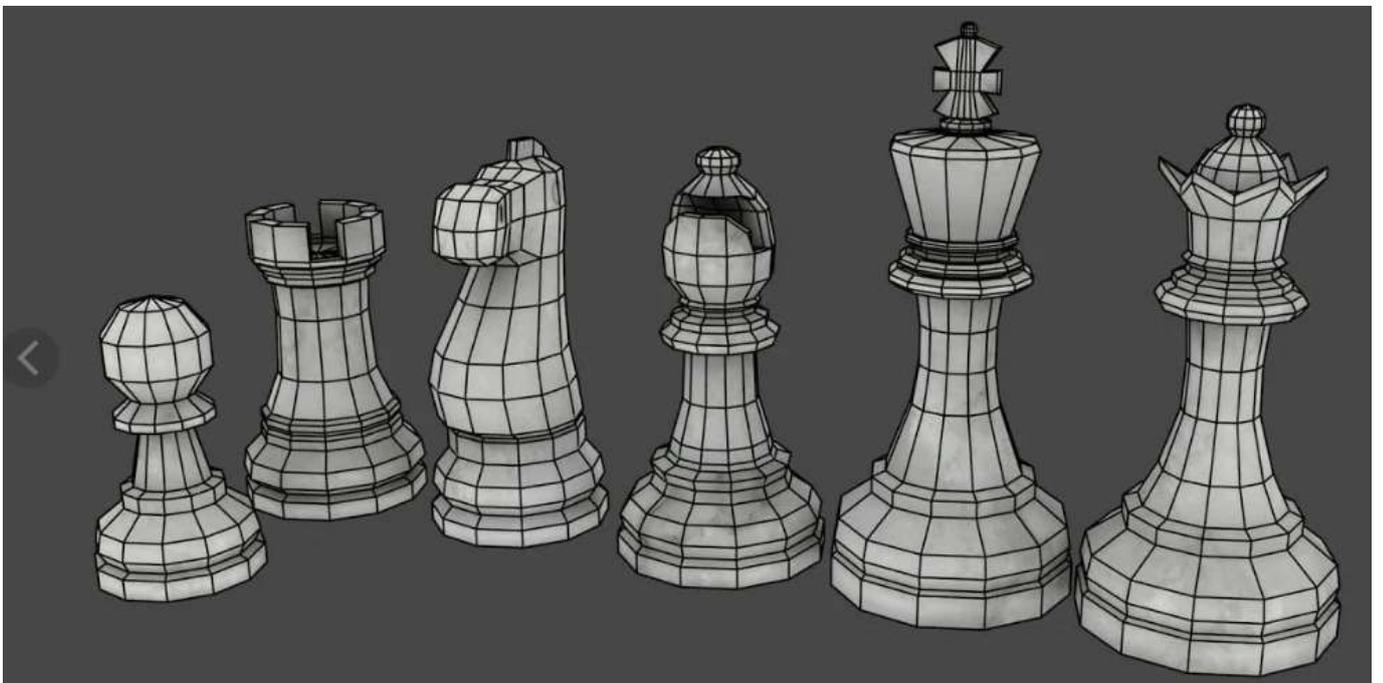
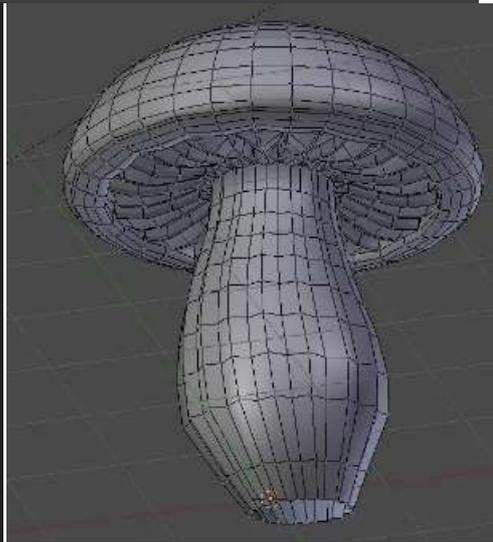
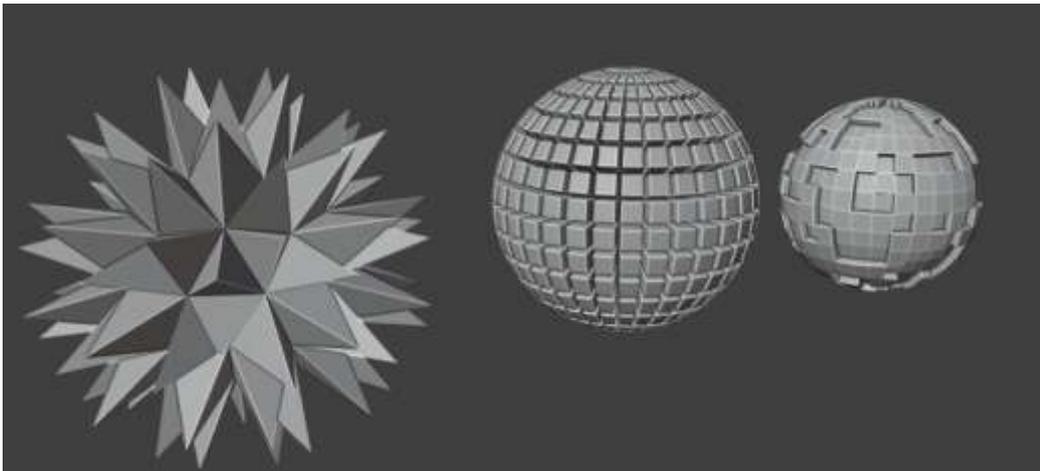
**Материальное обеспечение:**

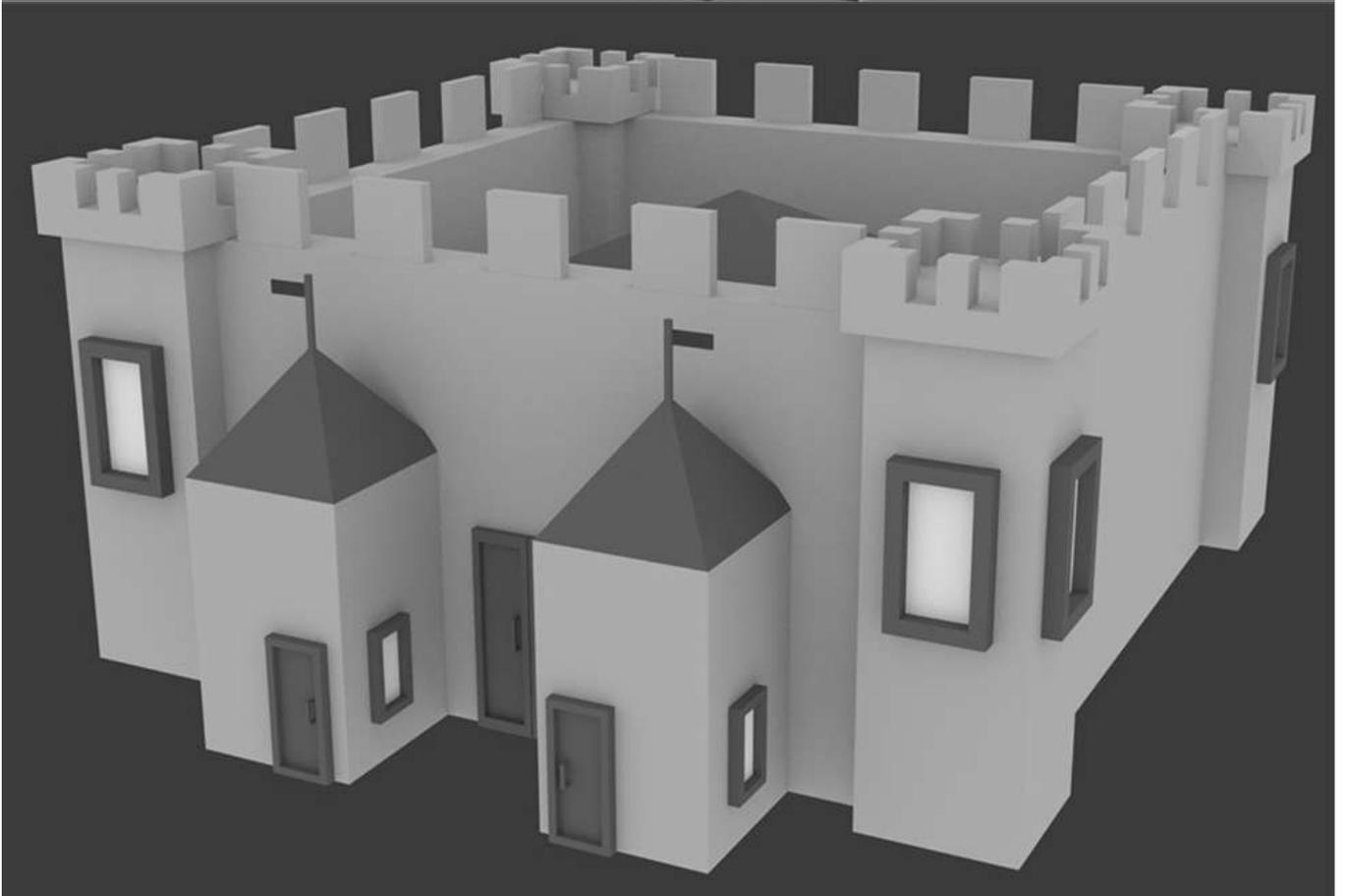
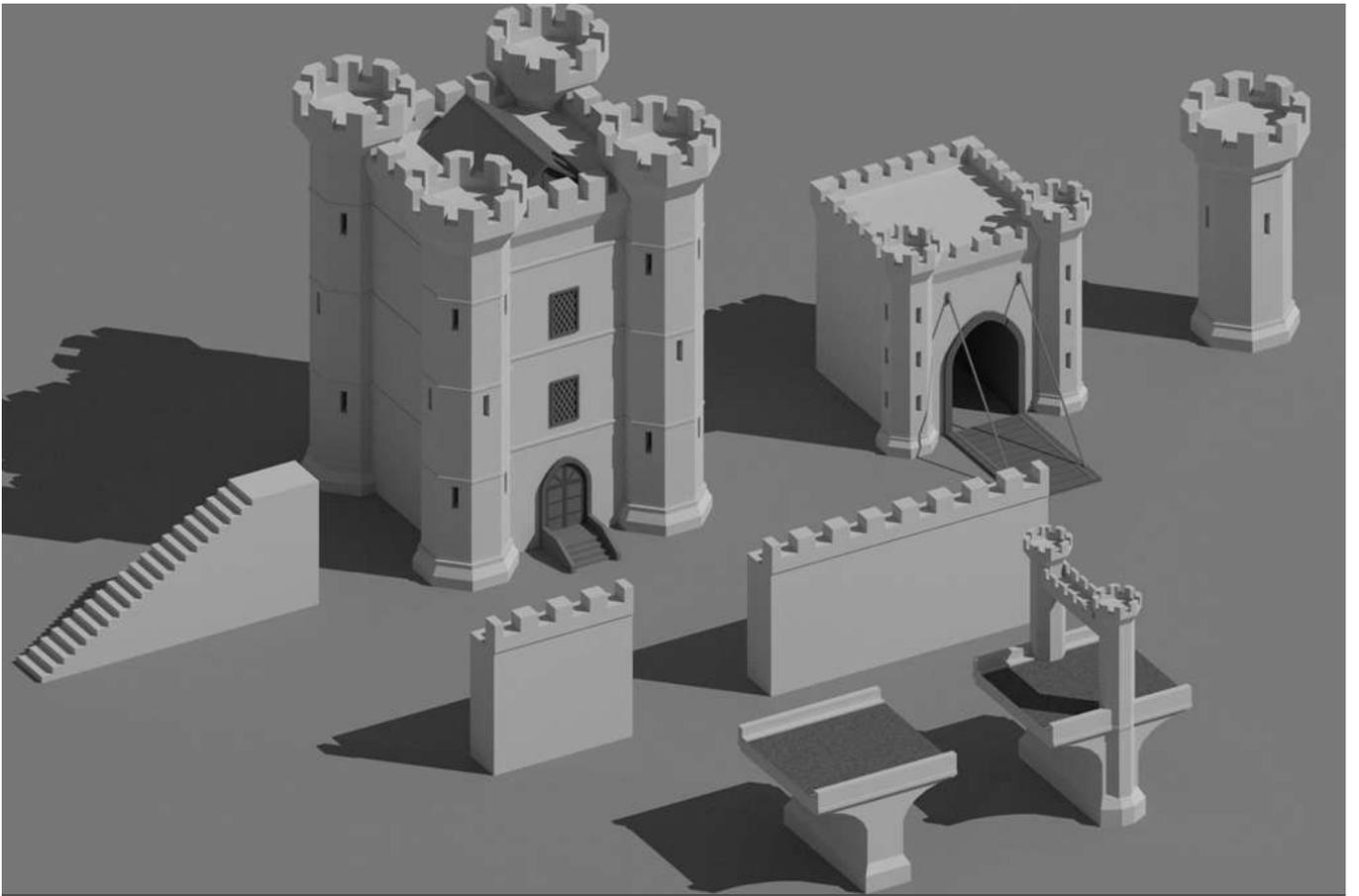
Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

**Задание 1. Используя приемы редактирования объектов, создайте модели по образцу**









Рекомендуемое видео к просмотру и выполнению:

- 1) Видео <https://www.youtube.com/watch?v=IDRV8gL4P8o> (моделируем лоупольную башню)



**Форма представления результата:**  
Экран, скриншот сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.3 Модификаторы

### Лабораторное занятие №5 Применение модификаторов Generate.

**Цель:** Изучение работы модификаторов Generate при полигональном моделировании

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

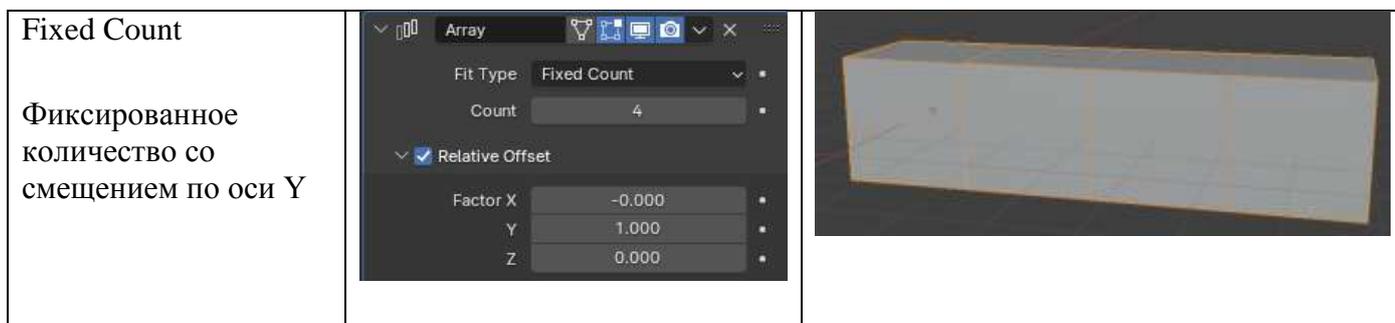
#### Материальное обеспечение:

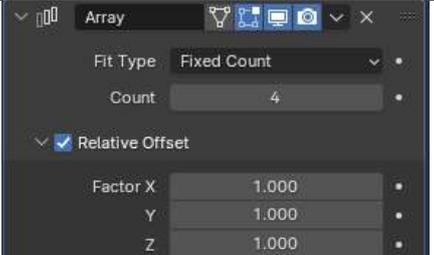
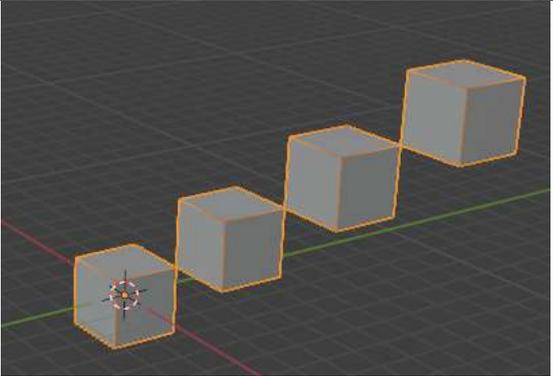
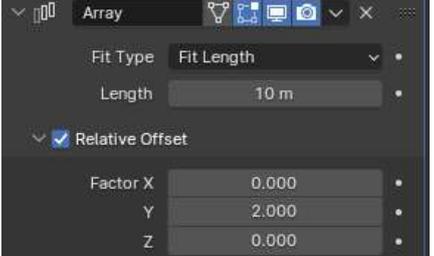
Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

**Важное замечание:** пока вы не нажали кнопку "Apply" у вас есть возможность менять параметры модификатора. После нажатия этой кнопки панель модификатора исчезнет и эффект, созданный модификатором объект или изменения будет зафиксирован и не изменяем.

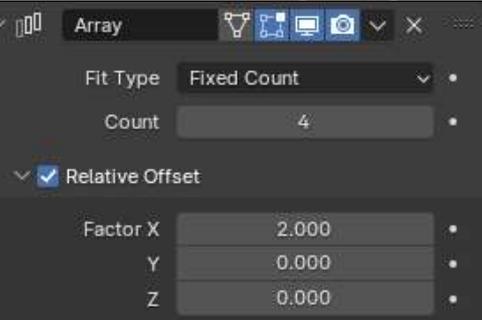
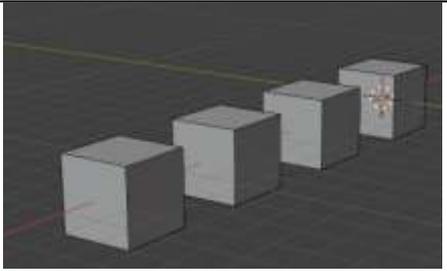
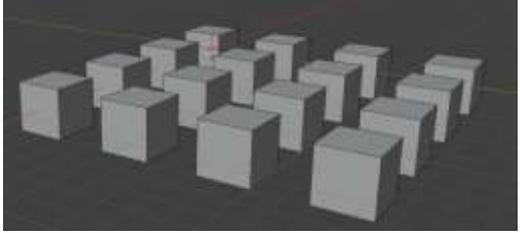
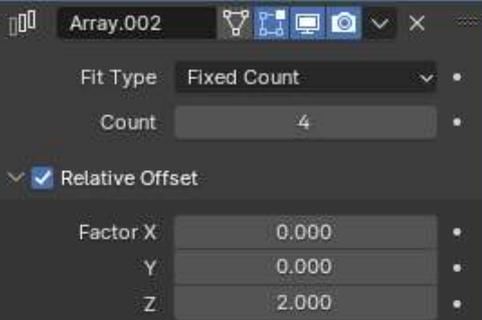
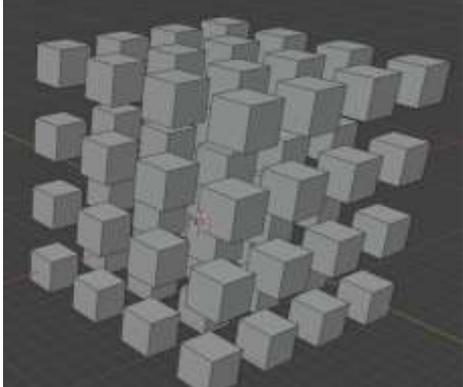
#### Задание 1. Изучить работу модификатора Array (массив)

Данный модификатор позволяет из объекта создать массив его копий. Рассмотрим меню модификатора:



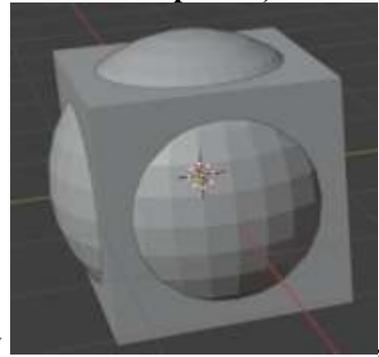
<p>Fixed Count</p> <p>Смещение по диагонали</p>		
<p>Fit Length</p> <p>Уместить столько раз, сколько поместится в заданной длине 10 м со смещением по оси Y</p>		

Можно использовать комбинацию модификаторов

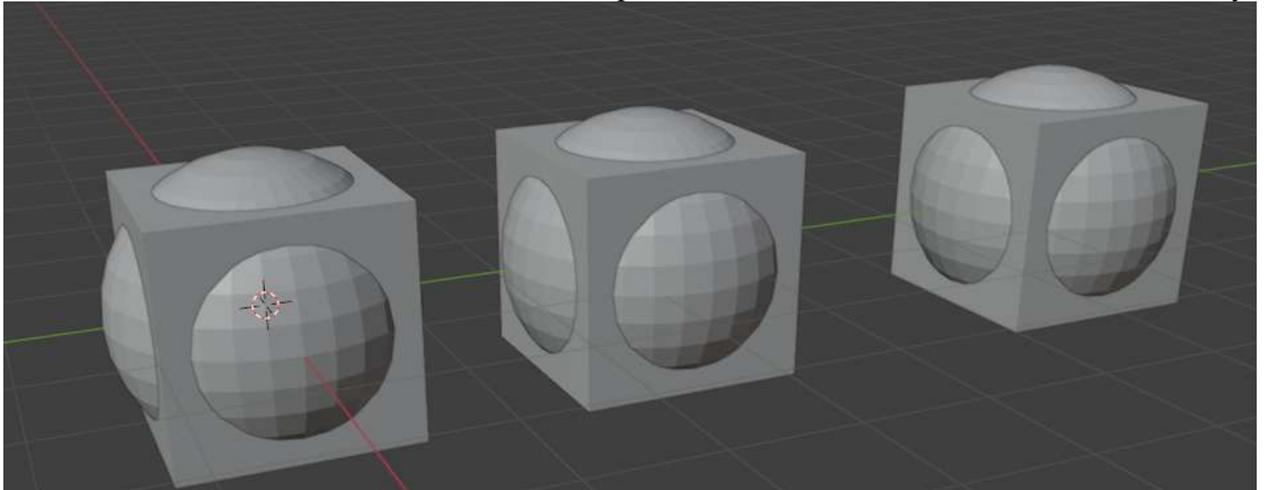
<p>Ряд вдоль оси x</p>		
<p>Повтор первого ряда вдоль оси y</p>		
<p>Повтор массива со смещением по оси z</p>		

Применяем модификаторы по порядку их создания Array, Array.001, Array.002

**Задание 2. Изучить работу модификатора Boolean (логические операции)**



1. Создайте в сцене стандартный куб и сферу по образцу
2. Сделайте 3 копии объектов, перемещая копии вдоль оси у



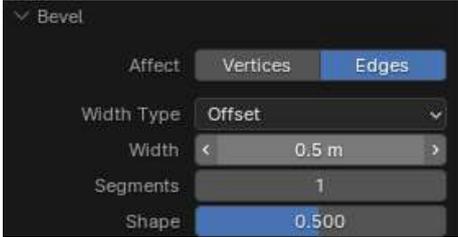
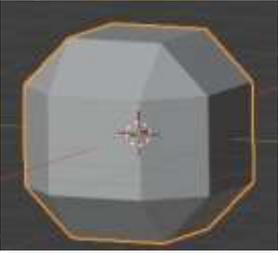
3. Применить модификатор Boolean для объекта Куб:

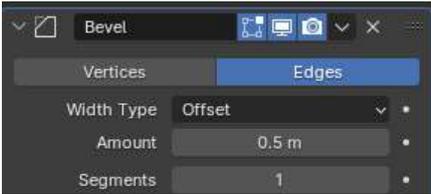
Первая копия:	Вторая копия:	Третья копия:
режим ПЕРЕСЕЧЕНИЕ	Режим ОБЪЕДИНЕНИЕ	Режим ВЫЧИТАНИЕ
Примените модификатор, удалите сферу	Примените модификатор, удалите сферу001	Примените модификатор, удалите сферу002

### Задание 3. Изучить работу модификатора Bevel (фаска)

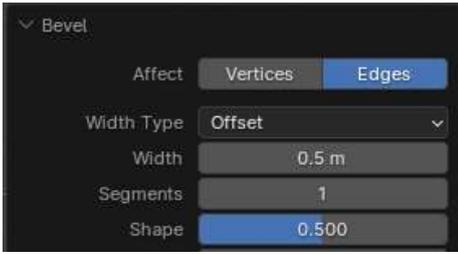
Работа модификатора идентичная инструменту, однако есть отличия для фигур, к которым применили трансформацию Scale.

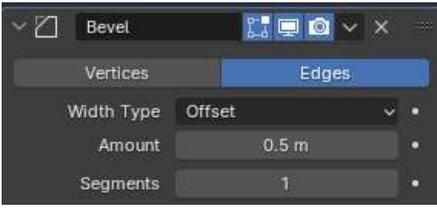
4. Создайте два куба и проверьте работу инструмента и модификатора

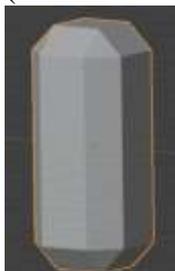
- Инструмент  , результат 

- Модификатор  , результат 

5. Создайте куб, примените трансформацию Scale по оси z, продублируйте куб.

- Инструмент  , результат  . После работы инструмента - геометрия подтверждается, изменить только в режиме редактирования переносом ребер

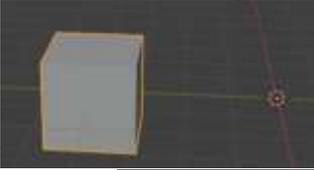
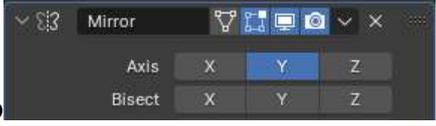
- Модификатор  , результат  .  
Но если в объектном режиме применить трансформацию Ctrl+A (Object -> Apply -> Scale) работа модификатора становится корректной



#### Задание 4. Изучить работу модификатора Mirror (зеркало)

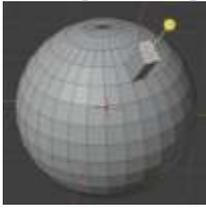
Модификатор выполняет создание объекта, симметричного данному. Операция выполняется относительно точки Origin самого объекта или того объекта, который назначен в качестве объекта отзеркаливания (Mirror Object)

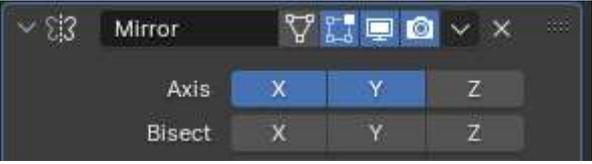
6. Создайте куб , перейдите в режим редактирования и сместите всю геометрию

вдоль оси у  назначьте модификатор 

, получен результат

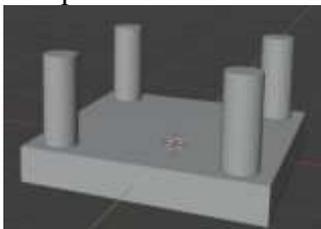
7. Создайте сферу , перейдите в режим редактирования и выделите один из

полигонов, выдавите его вдоль нормалей , назначьте модификатор

, получен результат 

8. Создайте композицию из куба и цилиндра  Выделите цилиндр и

назначьте модификатор , в качестве объекта для отзеркаливания назначьте куб  Получим

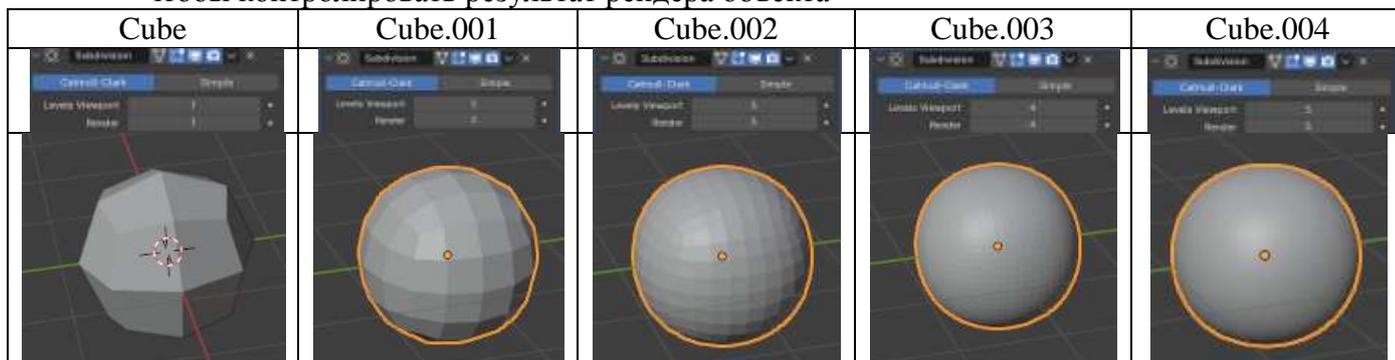


### Задание 5. Изучить работу модификатора Subdivision Surface

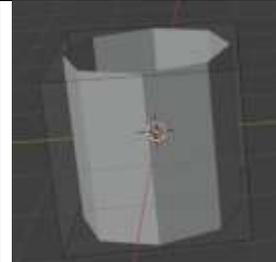
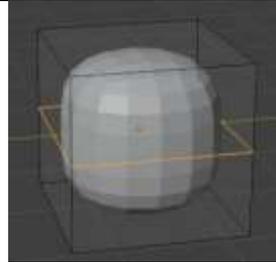
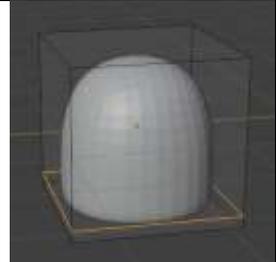
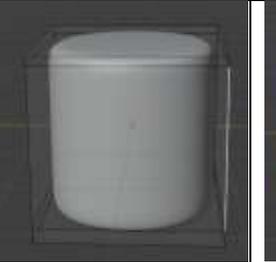
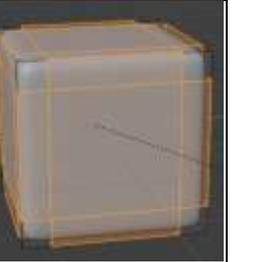
Модификатор *Subdivision Surface* (часто сокращается до "Subdiv") используется для разделения граней сетки на более мелкие грани, придавая ей гладкий вид. Он позволяет создавать сложные гладкие поверхности при моделировании простых сеток с низкими вершинами. Это избавляет от необходимости сохранять и поддерживать огромные объемы данных, и придает объекту гладкий «органичный» вид.

В окне параметров у модификатора Subdivision surface также есть два алгоритма: Catmull-Clark (этот алгоритм как раз помогает сгладить нашу модель) и Simple (этот же алгоритм форму изначального объекта не меняет, а лишь добавляет нашему объекту новые полигоны). В модификаторе Subdivision Surface чаще всего применяется алгоритм Catmull-Clark.

9. Создадим в сцене 5 кубов, и применим модификатор, установив разные параметры сглаживания. Параметры сглаживания во ViewPort и Render лучше делать одинаковыми, чтобы контролировать результат рендера объекта



10. Выполним редактирование геометрии у полученных объектов:

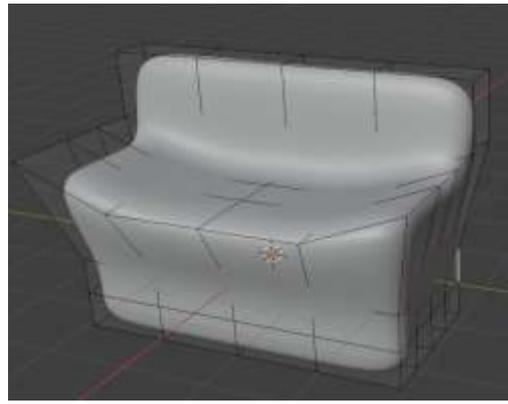
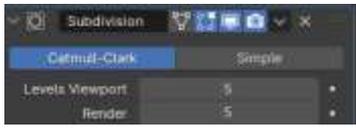
Cube	Cube.001	Cube.002	Cube.003	Cube.004
Удалим верхнюю и нижнюю грань куба	Добавим петлю поддержки с помощью LoopCut	Добавим петлю поддержки и переместим ее вниз по оси z	Добавим две петли поддержки и переместим их к верхним граням куба	Выполним подразделение куба  и применим Bevel для центральных петель
				

11. Изменение положения точек в геометрии также влияет на работу модификатора.

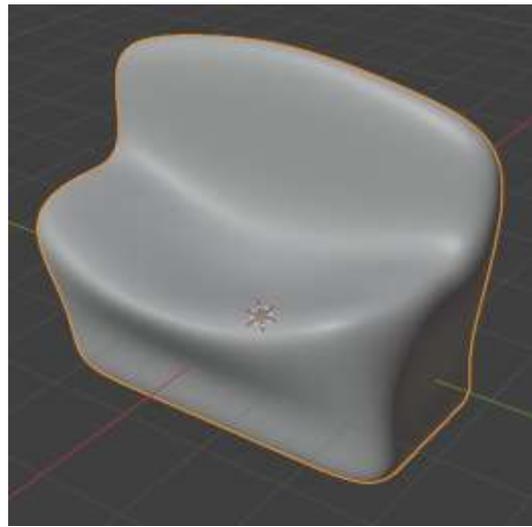
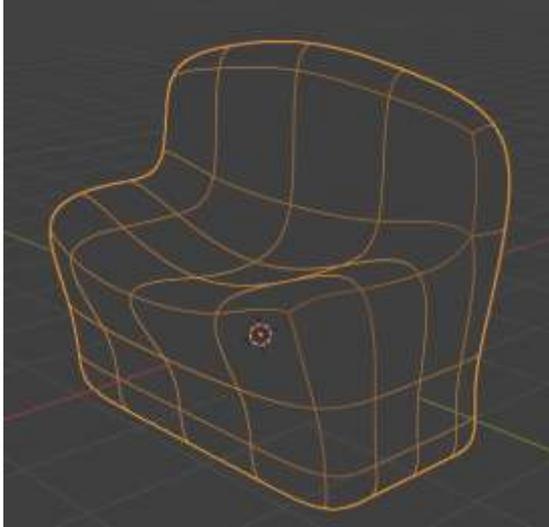
Для куба выполним подразделение поверхности изменим положение ребер



Применим модификатор с параметрами сглаживания

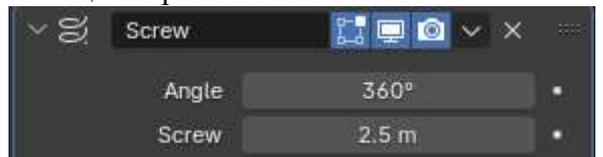


Получим: Но изменяя положение точек на «сидении», можно создать более мягкие формы

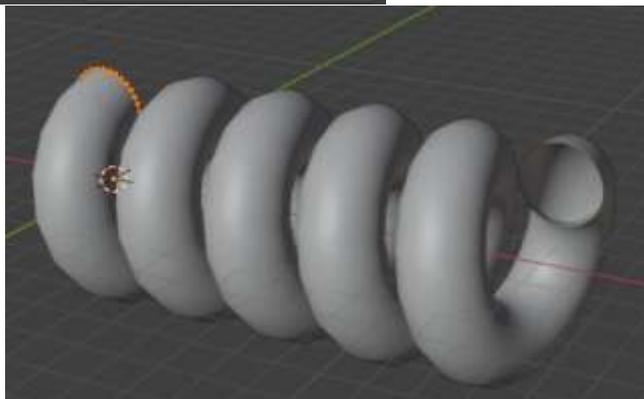


### Задание 6. Изучить работу модификатора Screw

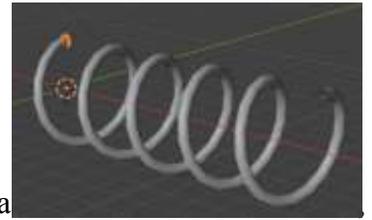
12. Создайте в центре сцены окружность поверните кольцо по оси x на 90°. В режиме редактирования сместите кольцо вверх по оси z на 2 м.



Назначьте модификатор с параметрами получился один виток пружины. Количество витков можно менять параметром

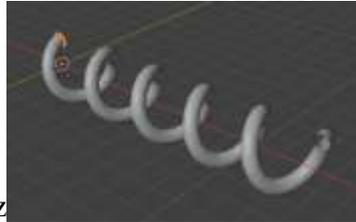


Результат:



Толщину пружины можно менять, изменяя размеры кольца

а

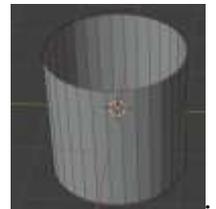


радиус – высотой по оси z  
модификатор сглаживания.

При необходимости примените

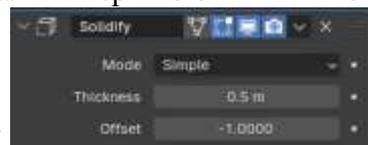
### Задание 7. Изучить работу модификатора Solidify

Он предназначен для придания толщины плоским объектам



13. Создадим Цилиндр

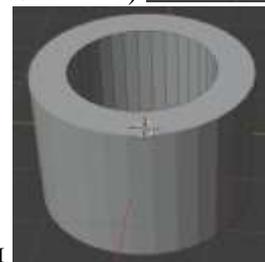
удалим верхнюю и нижнюю грань



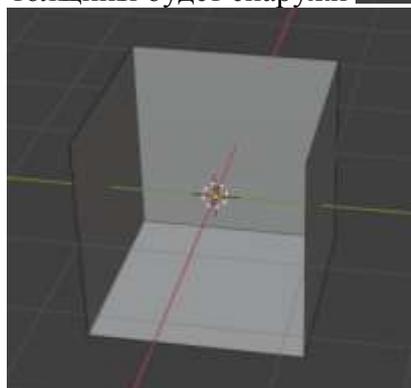
Применим модификатор с параметрами



Создается толщина объекта со смещением 0,5 м внутрь (Offset = -1)

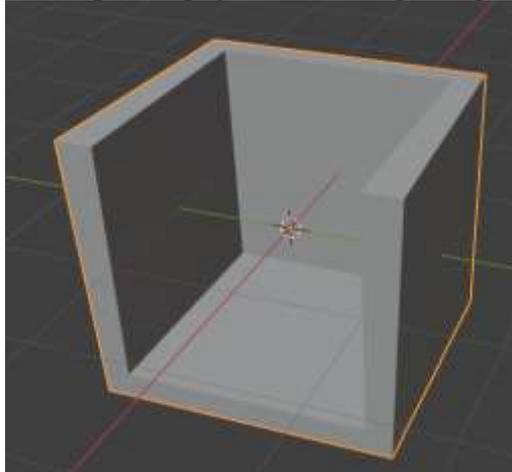
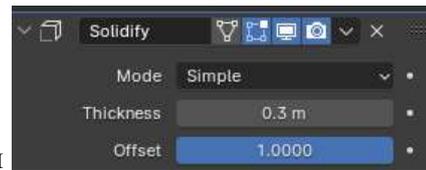


Если Offset сделать 1, то создание толщины будет снаружи



14. Создадим куб и удалим две грани

Применим модификатор, установив параметры



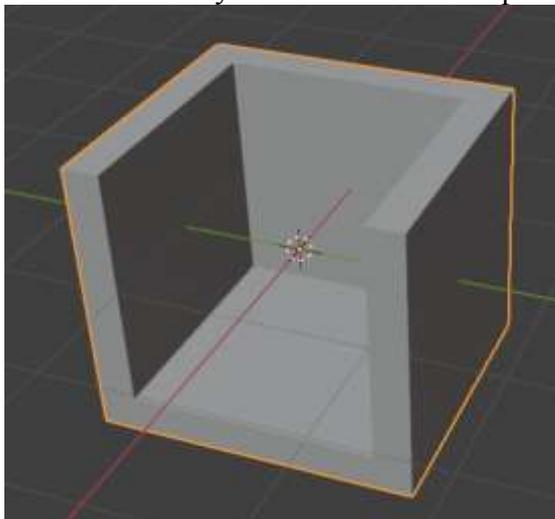
Получим

Но толщина не везде одинаковая, для

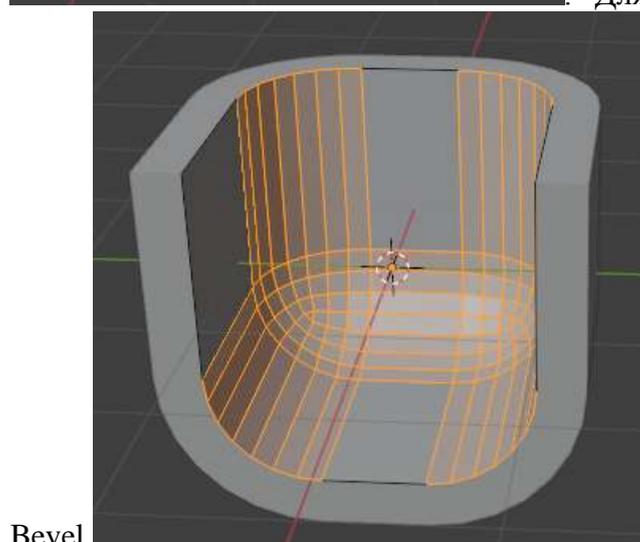
этого установим флажок



получим



Для внутренних ребер применим операцию

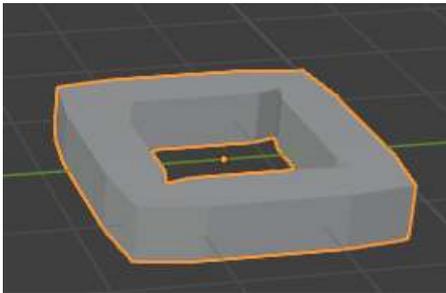


Bevel

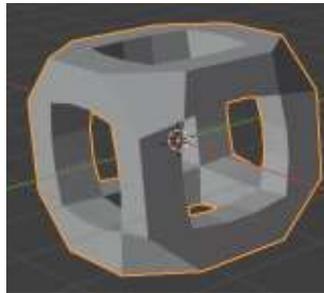
### Задание 8. Изучить работу модификатора Skin

Выполняет утолщение всех ребер объекта

плоскость



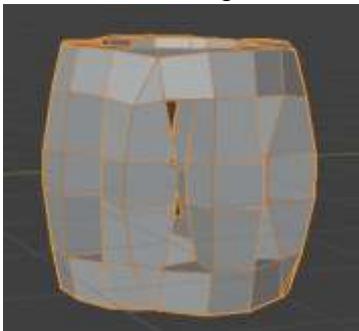
куб



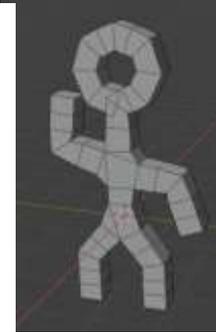
Экструдированные точки



цилиндр



Сфера

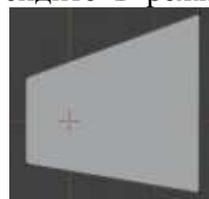


### Задание 9. Изучить работу модификатора Decimate

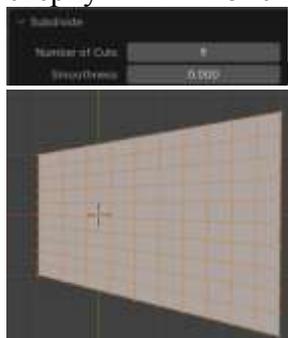
Модификатор *Decimate* позволяет уменьшить количество вершин/граней сетки с минимальными изменениями формы.



15. Создайте плоскость, перейдите в режим редактирования, в проекцию



сверху и измените её форму, выполните подразделение



Все полигоны плоскости остались четырехугольными

16. Работу модификатора можно наблюдать в режиме ObjectMode и с отображением сетки (



17. Подключим модификатор Decimate. Попробуем изменить параметр Ratio (пропорция)  
 На 1.0: сетка не изменилась      На 0,5: ребра были свернуты      На 0.0: все грани удалены  
 таким образом, что осталось  
 половина числа граней



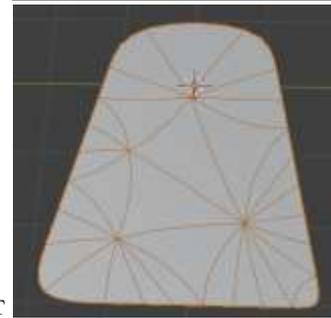
18. Часто после такого модификатора требуется разрыв «связей» между гранями. Модификатор *Edge Split* разбивает, дублирует ребра внутри сетки. Это в дальнейшем позволяет работать с каждым полигоном сетки отдельно.

- К исходной плоскости после упрощения



применили

модификатор Subdivision Surface, результат

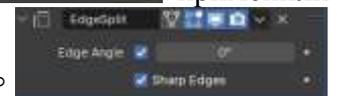


- К исходной плоскости после упрощения



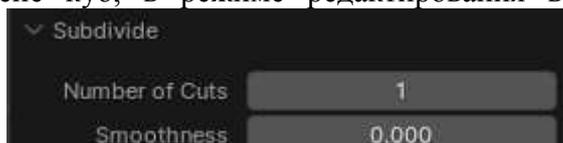
применили

модификатор *Edge Split* с параметром разделенного угла 0°  
 а затем применили модификатор Subdivision Surface, результат



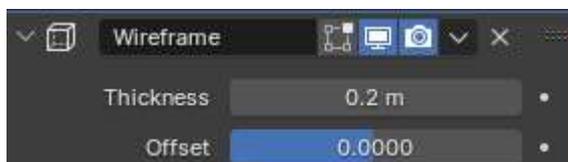
## Задание 10. Изучить работу модификатора WireFrame

19. Создайте в сцене куб, в режиме редактирования выполните его подразделение с

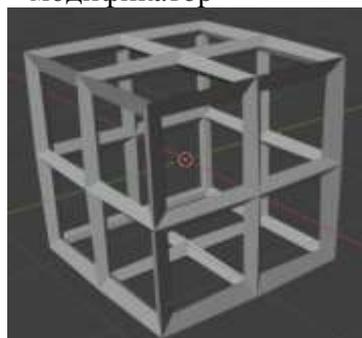


параметрами , выйдите из режима редактирования.

20. Примените модификатор

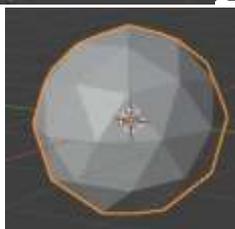


Сравните с



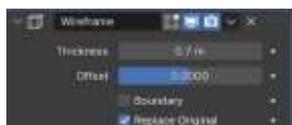
результатом

Примените модификатор.

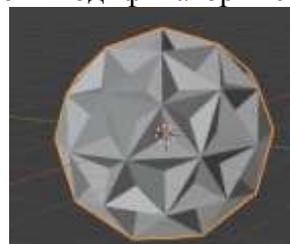


21. Создайте Icosphere

Примените модификатор с параметрами



Сравните с образцом



модификатор.

примените

### Рекомендуемое к просмотру и выполнению видео:

1. Создание винтовой лестницы через модификатор Array <https://www.youtube.com/watch?v=03ANL0h50YI&t=147s>
2. Создание сложной лестницы через модификатор Screw <https://www.youtube.com/watch?v=fliitGL2YNm8&t=144s>
3. Моделирование кресел через модификатор Subdivision Surface <https://www.youtube.com/watch?v=CEwvU14IqOo&t=1305s>
4. Subdivision surface - волшебный способ моделирования <https://www.youtube.com/watch?v=CEwvU14IqOo&t=1312s>

### Форма представления результата:

Экран, скриншот сцены с объектами.

### Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.3 Модификаторы

### Лабораторное занятие №6 Применение модификаторов Deform.

**Цель:** Изучение работы модификаторов Deform при полигональном моделировании

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### Задание 1. Изучить работу модификатора SimpleDeform

*Модификатор Simple Deform (Простая деформация)* позволяет применить простую деформацию к объект. Сетки, решетки, кривые, поверхности и тексты являются поддерживаемыми объектами. Деформация представляет собой либо вращение (Скручивание, Сгибание), либо масштабирование (Сужение, Растяжение). Величина деформации задается параметром Угол деформации (поворот) или Коэффициент деформации (масштабирование).

1. Создайте в сцене куб, выполните подразделение с параметрами

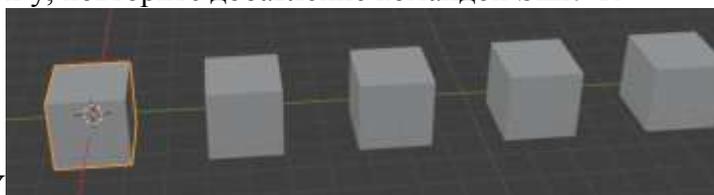


чтобы



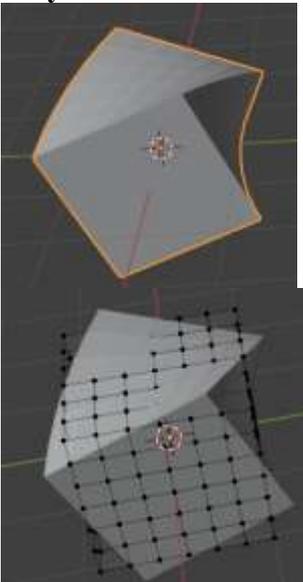
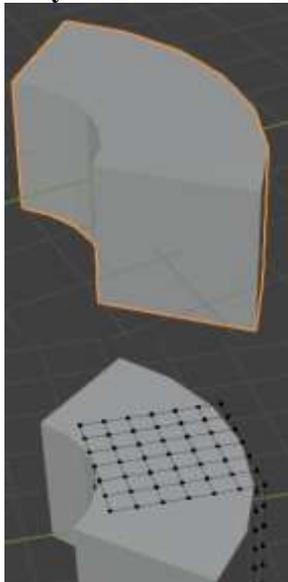
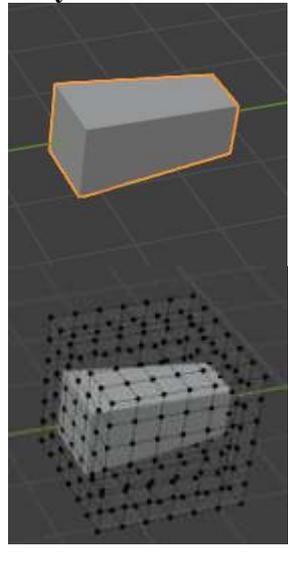
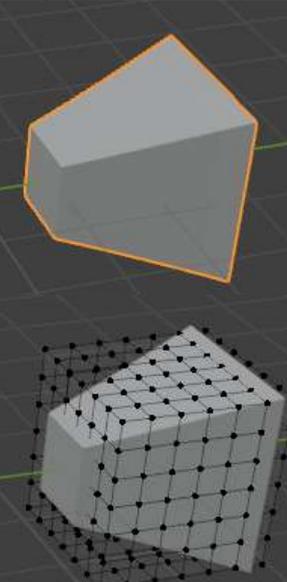
получить

2. Выполните копирование вдоль оси у, повторите добавление командой Shift+R

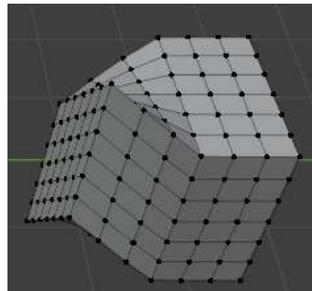
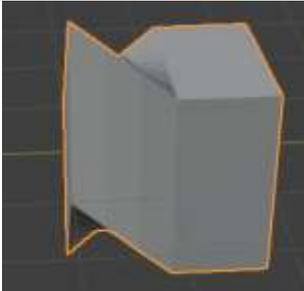


Создайте 4 копии куба вдоль оси Y

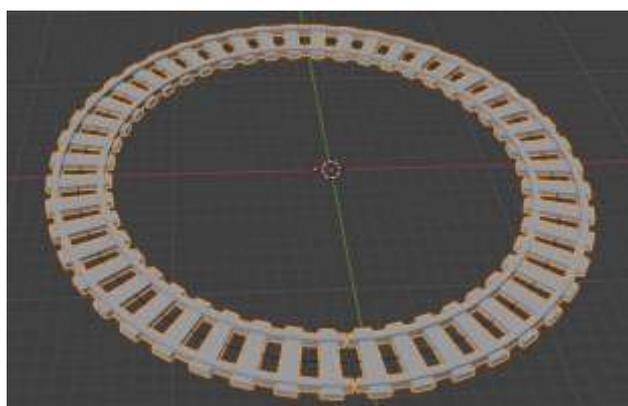
3. Для каждого куба примените модификатор *Simple Deform* с указанными параметрами и сравните с результатом:

<p><b>Куб 1</b></p> 	<p><b>Куб 2</b></p> 	<p><b>Куб 3</b></p> 	<p><b>Куб 4</b></p> 
<p><b>Результат:</b></p> 	<p><b>Результат:</b></p> 	<p><b>Результат:</b></p> 	<p><b>Результат:</b></p> 

Для куба 5

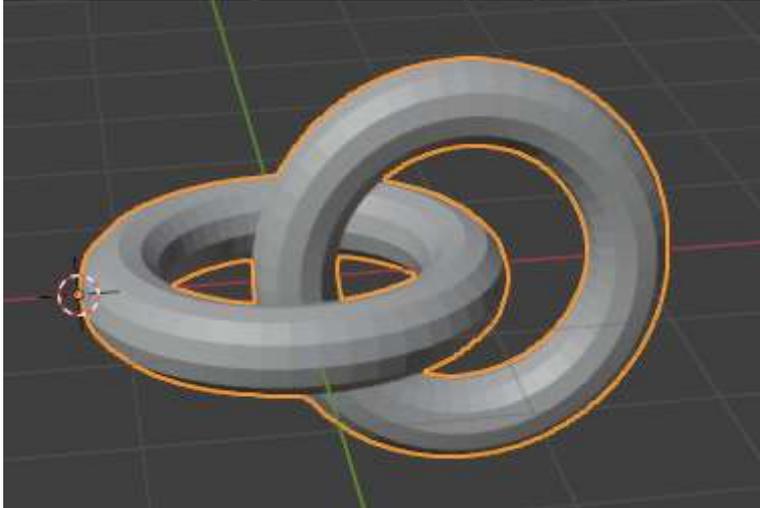
		
---	---	--

**Задание 2. Изучить работу модификатора Curve**  
Создадим модель:



Условия правильной работы модификатора:

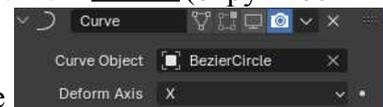
- Модель должна иметь много подразделений (сложную геометрию) и располагаться вдоль какой-нибудь оси
  - Точка Origin у модели должна быть на краю (в крайней плоскости)
  - Точка Origin у кривой должна находиться в том же месте, что и Origin у модели
4. В центре сцены создайте два объекта Torus, второй объект поверните на 90°, объедините их в один объект. Переместите точку Origin в крайнюю точку, находящуюся на первом торе



5. Примените модификатор Array со смещением по оси x произвольное количество (его потом отрегулируем). Не применяйте модификатор



6. Не смещая положение 3D-курсора, создайте кривую Curve –  Circle (окружность Безье).



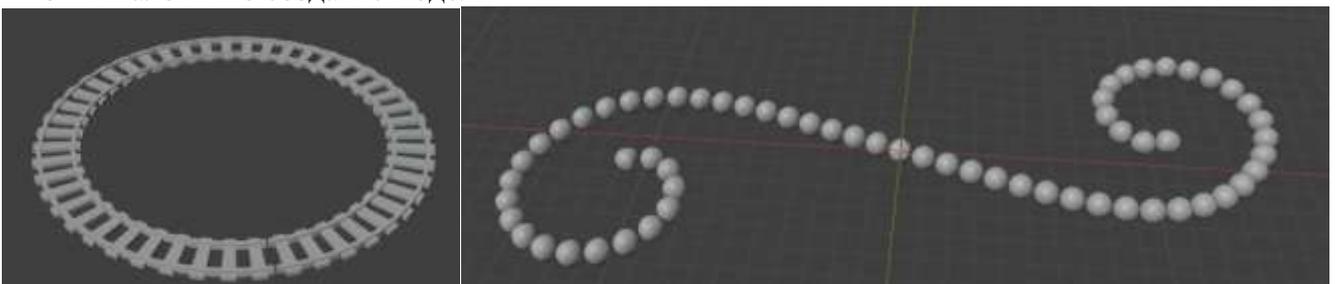
7. Для цепочки назначьте модификатор Curve, в качестве  Curve, сравните



с результатом:

При необходимости измените смещение для модификатора Array, чтобы цепочка замкнулась. Примените сначала модификатор Array, затем Curve.

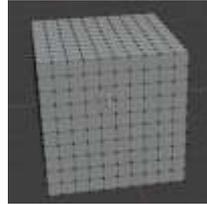
8. Аналогично создайте модели:

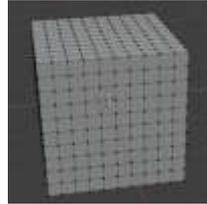


### Задание 3. Изучить работу модификатора Displace

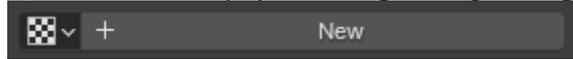
Модификатор смещение поверхности, смещает вершины в полисетке, основываясь на интенсивности текстуры.

9. Создайте куб, в режиме редактирование выполните его подразделение



чтобы получить , выйдите из режима редактирования

10. Добавьте к кубу модификатор Displace. Создайте новую связываемую текстуру

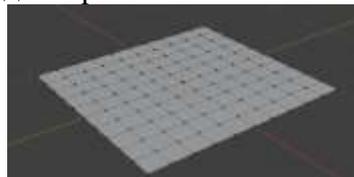


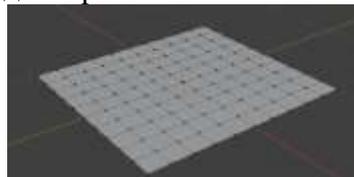
Перейдите в раздел , укажите в качестве текстуры , установите произвольный размер, например: .



Результат:

11. Создайте плоскость, в режиме редактирование выполните ее подразделение

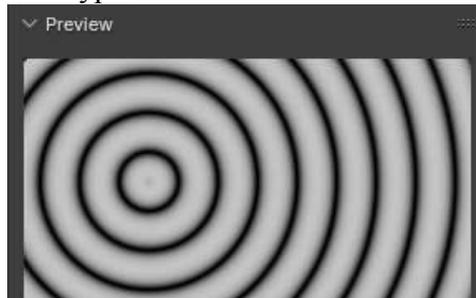


чтобы получить . Выйдите из режима редактирования.

12. Добавьте к кубу модификатор Displace. Создайте новую связываемую текстуру



Перейдите в раздел , укажите в качестве текстуры , измените рисунок текстуры на .



13. Вернитесь в настройку модификатора и уменьшите силу воздействия



Результат:

#### Задание 4. Изучить работу модификатора Smooth

Модификатор Smooth (Сглаживание) оказывает примерно такой же эффект как инструмент Smooth Vertices (Сгладить вершины). Преимущество использования модификаторов заключается в том, что если вы не нажали Apply | Применить, то объект в режиме редактирования остается прежним. В случае же инструмента-трансформатора вы изменяете объект на постоянной основе, доступа к исходной форме у вас уже не будет.

14. Создайте сферу



и выполните в контекстном меню команду



**Shade Smooth**

, чтобы получить

Отменить такое сглаживание можно

через команду контекстного меню **Shade Flat**. Сглаживаются все вершины.

*Применение модификатора Smooth целесообразно проводить не для сфер, а для фигур*

*прямоугольной формы. Применение к сфере с параметрами*



*приводит к*

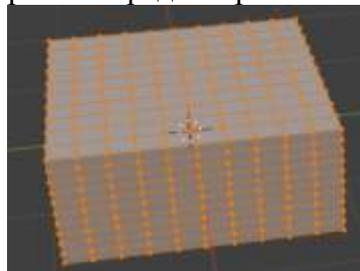
*получению сомнительного результата*



15. Создадим куб, изменим его высоту, в режиме редактирования выполним подразделение



, получим

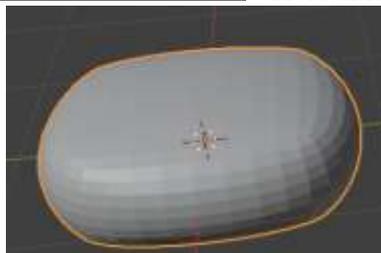


16. Выйдем из режима редактирования и применим модификатор Smooth с параметрами



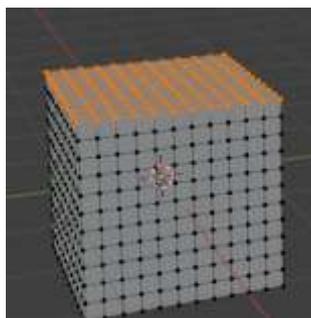
Изменять значения надо плавно, удерживая клавишу Shift.

Получим



17. Модификатор можно применять только к группе точек.

Если в кубе выделить только точки верхней грани



, перейти в раздел

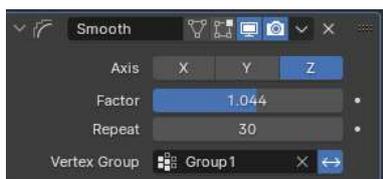


объединить их в группу

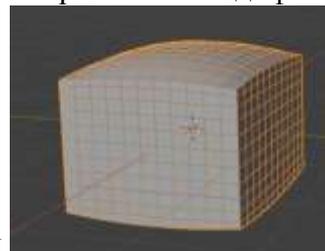


, а затем применить модификатор

только для этой группы



, то получим



### Форма представления результата:

Экран, скриншот сцены с объектами.

### Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.4 Свет и цвет. Камера и рендер

### Лабораторное занятие №7 Камера и рендер.

#### Цель:

1. Настройка камеры и рендера.
2. Сохранение результатов рендера.

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПРБ1 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПРБ6 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

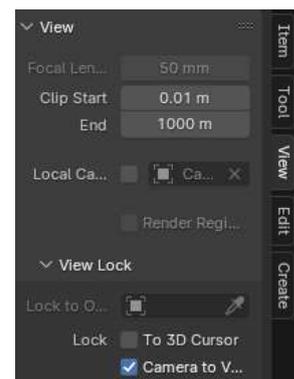
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

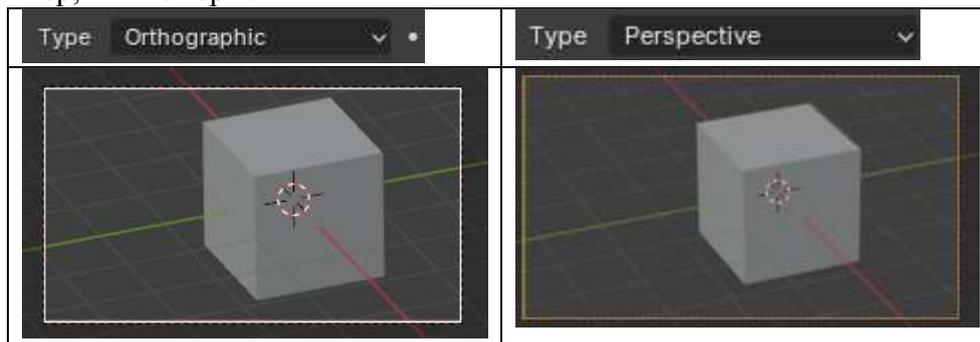
#### Задание 1. Изучить настройки камеры

1. Откройте сцену с расположенными объектами.
2. Создаем новую камеру командой Ctrl+A и выбираем в меню камеру.
3. Для объекта камера доступны все операции, доступные для других объектов сцены:
  - **Масштабирование:**  
чтобы масштабировать объект, просто нажмите «S». Если вы хотите растянуть объект вдоль определенной оси, нажмите «X», «Y» или «Z» сразу после «S».
  - **Перемещение:**  
выбрать объект и нажать «G» на клавиатуре. Для перемещения по определенной оси сначала нажмите «R», затем «X», «Y» или «Z». Каждая буква соответствует своей оси.
  - **Вращение:**  
вращать объект очень просто: достаточно выбрать объект для вращения и нажать кнопку «R». Для вращения вокруг определенной оси сначала нажмите «R», затем «X», «Y» или «Z». Каждая буква соответствует своей оси.
4. Сочетание Ctrl+Num 0 позволяет увидеть ту часть сцены, которая попадет в камеру. Для дальнейшей манипуляции клавишей N вызываем боковое меню и выбираем вкладку View, ставим флажок . Теперь вы можете управлять камерой, тем же способом что перемещаетесь во вьюпорте.



5. В разделе  можно провести настройку камеры:

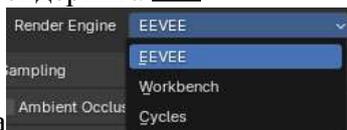
Например, тип камеры:



- **Фокусное расстояние объектива** - В блендере обозначается как **Focal Length** и по умолчанию стоит на 50 мм. Отвечает за угол обзора. Чем меньше значение, тем больше пространства попадает в объектив нашей виртуальной камеры и наоборот.
- **Сдвиг объектива** - на фото **Shift x** и **y**. Можно использовать для интересных эффектов, в реальности с помощью сдвига можно создавать эффект миниатюры.
- **Диафрагма - Aperture** -> **F-stop**. От данного параметра зависит **степень размытия объектов вне фокуса**. В фотографии это называется **глубина резкости**. Чем меньше значение тем больше размытие.
- **Число лепестков - Aperture** -> **Blades**. Чем больше значение, тем менее угловатое размытие. Исключение 0, который стоит по умолчанию, с ним все будет максимально круглое.
- **Размер матрицы - Camera** -> **size**. В настоящей камере размер матрицы не изменен, но в нашем случае мы можем поменять его в любой момент. Вообще от размера зависит светочувствительность, но так как у нас не настоящая камера, то параметр меняет угол обзора и степень размытия. Понять на словах сложно, нужно крутить и смотреть на результат.

## Задание 2. Изучить настройки рендера в программе

6. Перейдите в меню настроек рендеринга .



7. Выберите движок рендеринга:

- **Cycles** - это движок рендеринга с трассировкой лучей. Это означает, что он использует реальные законы физики для расчета освещенности при рендеринге сцены. Это обеспечивает очень реалистичный и физически точный рендеринг, хотя при этом резко увеличивается время рендеринга. Cycles - наиболее распространенный движок рендеринга, выбранный в Blender.

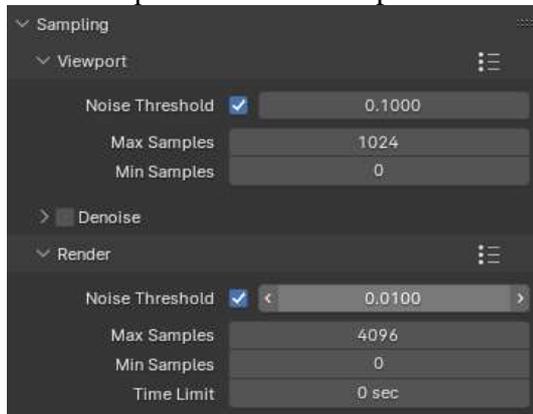


При выборе данного движка необходимо выбрать устройство рендера. По умолчанию для этого параметра будет установлено значение «CPU» означает, что ваша сцена будет отображаться на процессоре вашего компьютера. Рендеринг на вашем графическом процессоре (значение «GPU Compute») почти всегда выполняется быстрее, чем на вашем центральном процессоре.

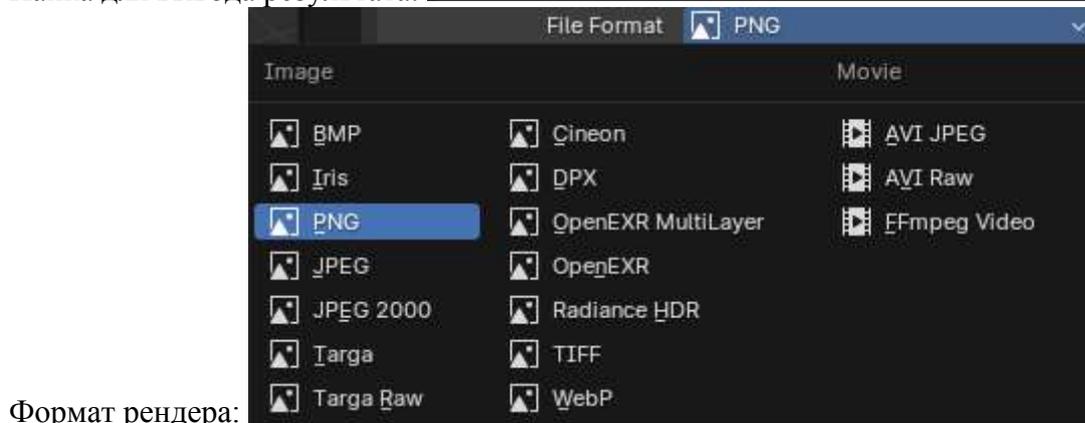
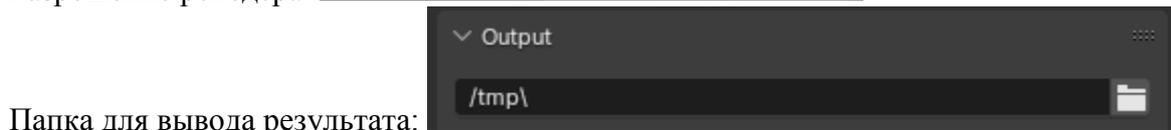
- **Eevee** - это движок рендеринга в реальном времени. Это означает, что он не является физически точным, поскольку каждый луч света не отслеживается индивидуально (в отличие от циклов), но это значительно сокращает время рендеринга, то есть Eevee может рендерить сцену в режиме реального времени, а рендеринг практически не занимает времени. Eevee можно использовать для создания стилизованных мультяшных сцен и чаще всего он используется в качестве игрового движка.

- **Workbench** редко используется для финального рендеринга. По сути, это то же самое, что и 3D viewport, и в нем не рассчитывается освещенность. Чаще всего он используется для рендеринга прототипов и предварительного просмотра перед добавлением текстур, освещения и детализации.

Качество рендера устанавливается настройками MaxSamples:



8. В меню  необходимо настроить параметры рендера:



9. Для получение рендера перейдите в меню Render  и выберите формат вывода (рендер изображения или рендерить анимацию).

После завершения рендеринга вашего изображения вы можете либо щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и выбрать Сохранить как, либо перейти в свою папку 'tmp' и переместить ее оттуда.

**Задание для самостоятельного выполнения:**

10. Откройте готовую сцену.
11. Сделайте несколько рендеров, изменяя параметры камеры:
  - Движок Evree и Cycles
  - Размер картинки: прямоугольная вертикальная, квадратная, прямоугольная горизонтальная

- Формат картинки: JPEG, PNG

**Форма представления результата:**

Экран, варианты рендера сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.4 Свет и цвет. Камера и рендер

### Лабораторное занятие №8 Работа с источниками света.

#### Цель:

1. Изучение настроек источников света разного типа
2. Настройки мирового света

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПРБ1 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПРБ5 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

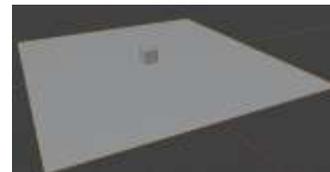
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

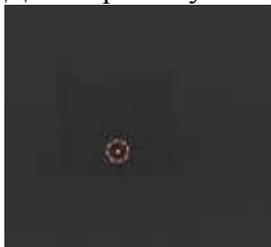
#### Задание 1. Настроить параметры света «мира»

1. Создать в сцене плоскость, увеличить размеры во весь экран, в центре плоскости – куб.



2. Установить движок рендера Cycles, перейти в режим Render (кнопка Viewport Shading ) и перейти на вкладку World Properties .

Даже при отсутствии источников света нам видны очертания куба на плоскости.



Если изменить параметр цвета света и сила света



– можно

получить картину:



или



Если параметр Strength установить в 0 – сцена будет абсолютно черной.

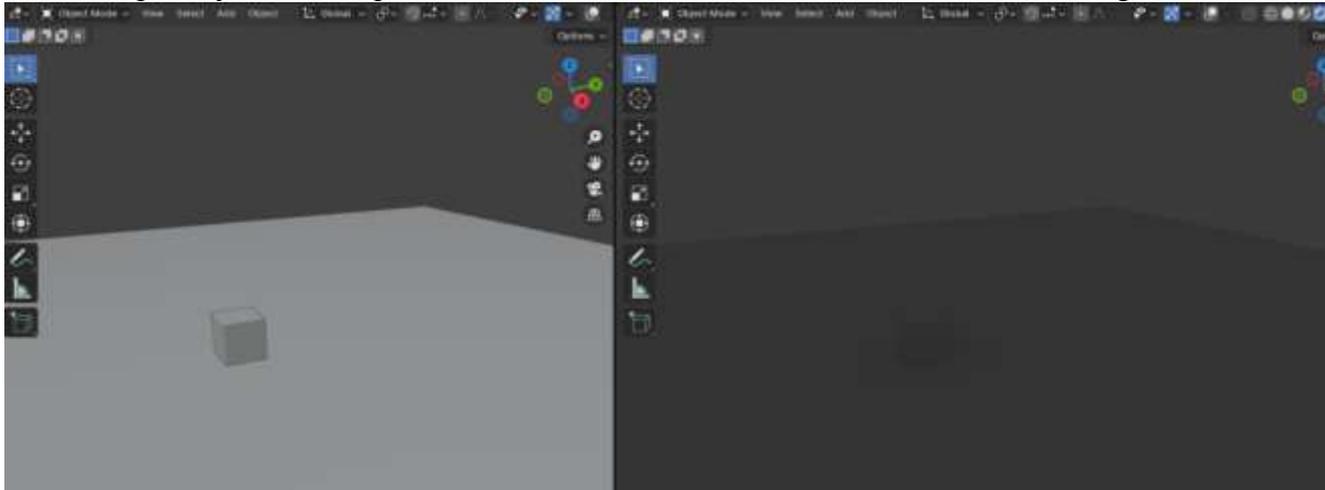
**Источники света** в Blender дают возможность создавать реалистичное освещение на сцене. В программе доступны различные типы источников света:

- **Point** — точечный;
- **Spot** — направленный;
- **Area** — плоский, то есть в виде площадки;
- **Sun** — рассеянный солнечный свет.

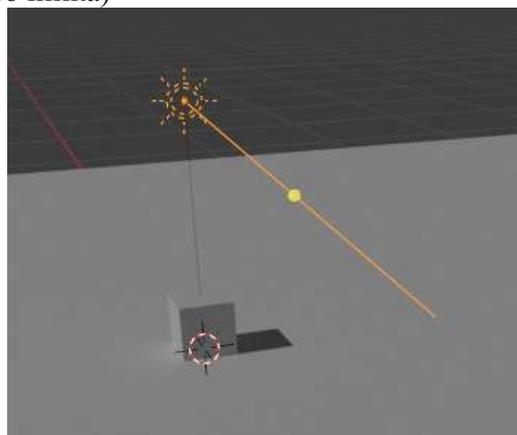
Менять настройки света также можно через меню **Add**, которое вызывается клавишами **Ctrl + A**. Далее нужно кликнуть на раздел **Lights** и в нем выбрать нужный тип освещения.

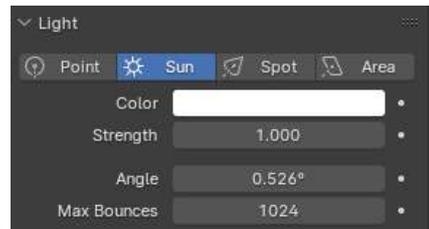
## Задание 2. Изучить настройки источника света Sun

3. Разделите центральную часть экрана на две части: ViewPort (Solid) и ViewPort (Shading)



4. Добавить источник света Sun (Shift+A, light, Sun). Если оставить его в стандартном положении – добавится освещение, но теней не будет. Это возможно только при изменении угла наклона (желтая точка на основании источника)

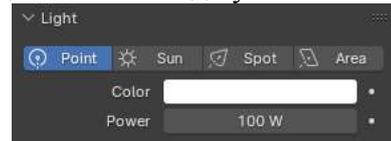




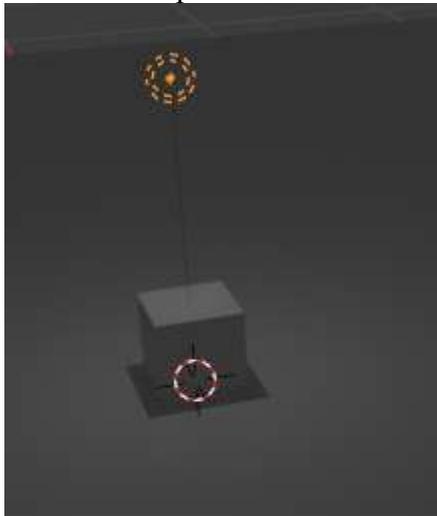
5. Параметры источника света меняются в окне  :  
 Изменение параметра Angle в 0 – дает полностью четкие границы тени.  
 Cast Shadow – отключение тени объектов от этого источника света.

### Задание 3. Изучить настройки источника света Point

6. Удалим источник Sun, добавим источник Point и поднимем его над кубом.



Его настройки в окне  :



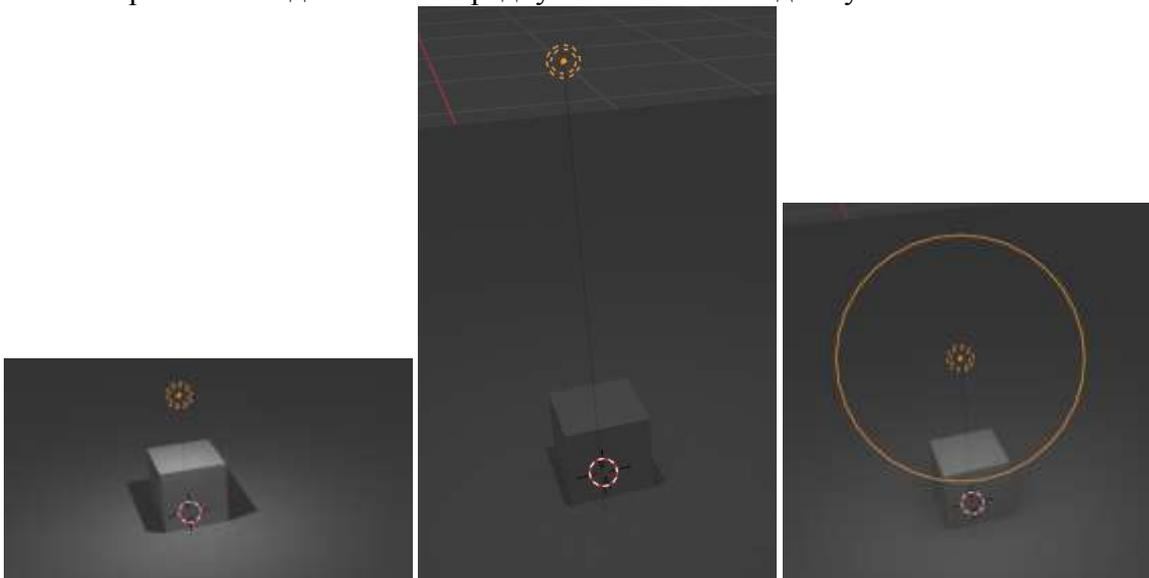
Результат

**Color** – цвет света

**Power** -мощность

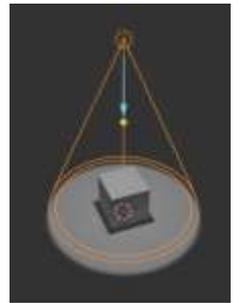
**Radius** - радиус

Изменяя расстояние до объекта и радиус можно менять длину и четкость теней.



### Задание 3. Изучить настройки источника света Spot

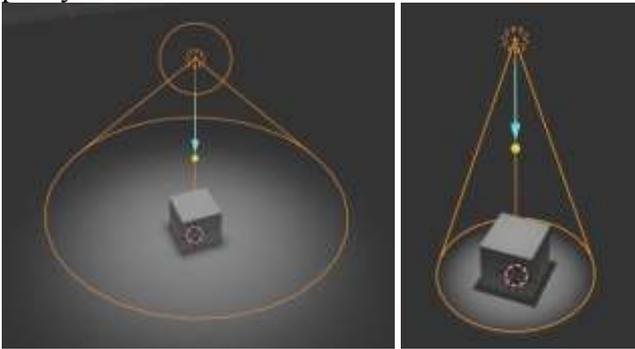
- Удалим источник Sun, добавим источник Spot, поднимем его над кубом и установим мощность 1000W. Он имеет ограничения, куда распространяется свет



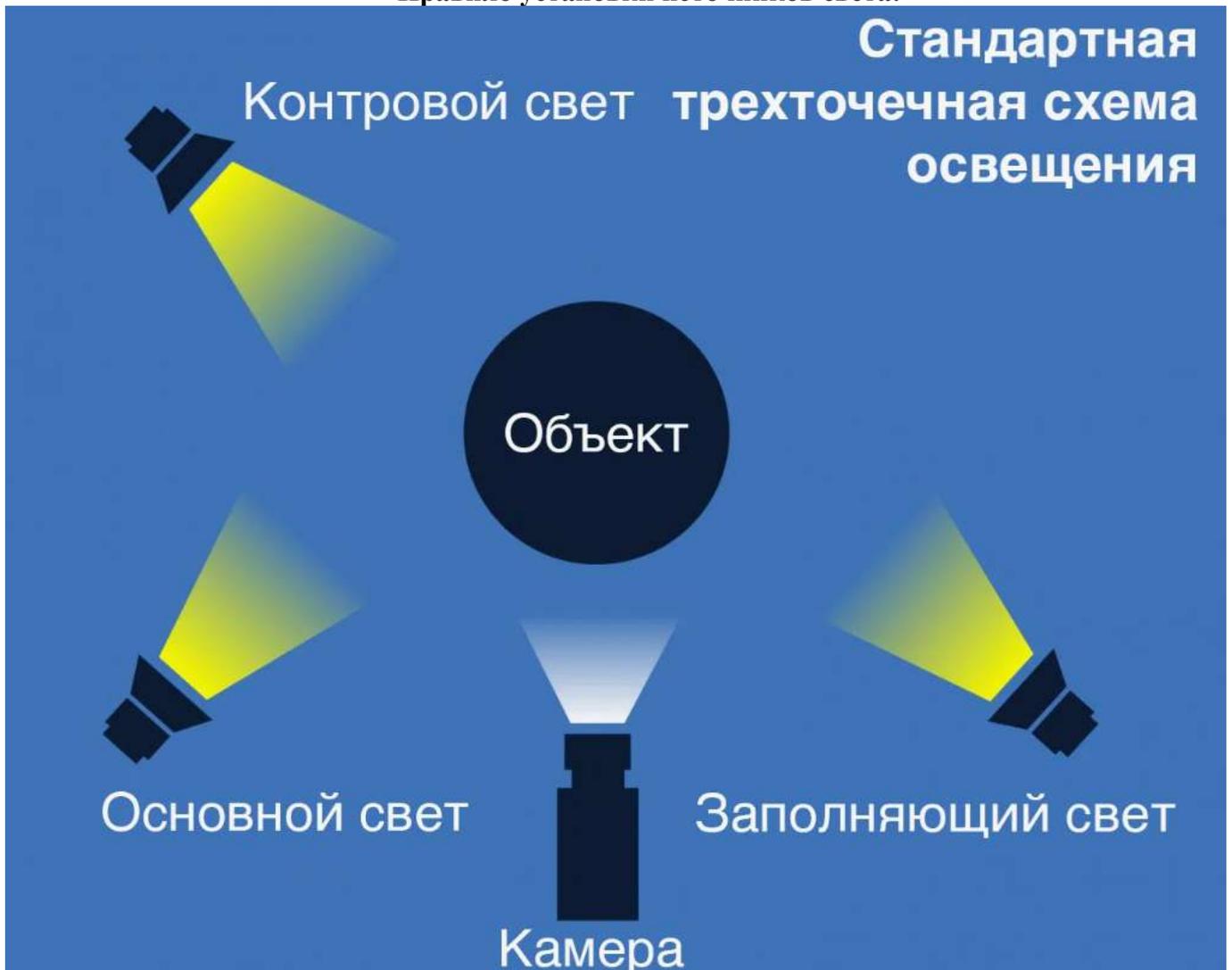
Изменяя угол наклона, радиус можно менять направление теней, длину и



четкость. Параметры влияют на угол наклона конуса и направление растушевки теней



### Правило установки источников света:



**Задание. Установите источники света по правилу трехточечного освещения для модели.**

8. Скачать с сайта <https://threedscans.com/> любую модель
9. Установить в разные положения один источник света, например:



10. Создать две разные схемы трехточечного освещения, например:



**Форма представления результата:**  
Экран, скриншот сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.4 Свет и цвет. Камера и рендер

### Лабораторное занятие №9 HDRi карты для настройки освещения сцены.

#### Цель:

1. Выбор HDRi карты для модели
2. Настройки HDRi карты

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР65 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ПР66 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### Задание 1. Изучить назначение HDRi-карт и способы скачивания для использования.

HDRi (High Dynamic Range Imaging) – это инновационная технология, используемая в Blender для создания фотореалистичных изображений. HDRi карты, также известные как «освещающие сферы», позволяют моделировать освещение, отражение и отражения в Blender с максимальной точностью. В Blender HDRi карты используются в качестве фоновых изображений или для создания точечного света.

Для скачивания необходимо перейти на ресурсы:

<https://hdri-haven.com/>

<https://polyhaven.com/hdris?c=all>

При просмотре файлов HDRi мы сталкиваемся с несколькими различными типами файлов. Большинство из них — HDR и EXR.

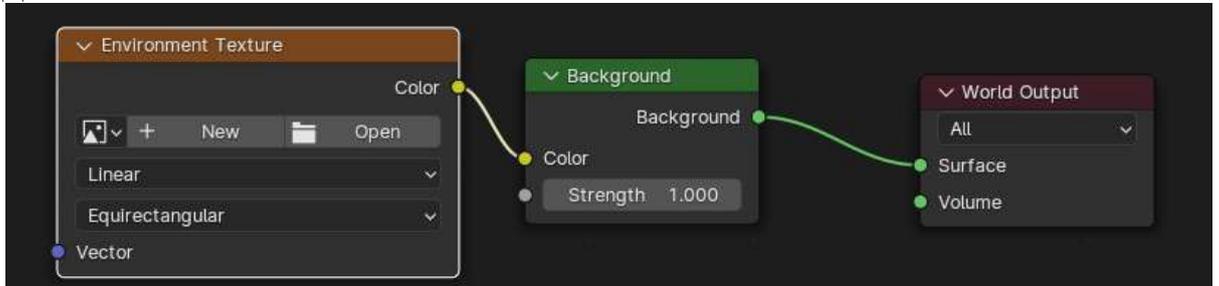
HDRi содержат большое количество цветовых данных, намного больше, чем стандартные изображения, такие как JPG или PNG. Стандартные изображения используют диапазон яркости от 0 (черный) до 255.

Чтобы использовать HDRi для освещения сцены в Blender, нам нужно добавить его в наш «мир». «Мир» в Blender — это бесконечное 360-градусное пространство вокруг нашей сцены. Это глобусообразный фон сцены.

HDRi форматируются таким образом, чтобы обтекать сцену так же, как изображение карты оборачивается вокруг глобуса.

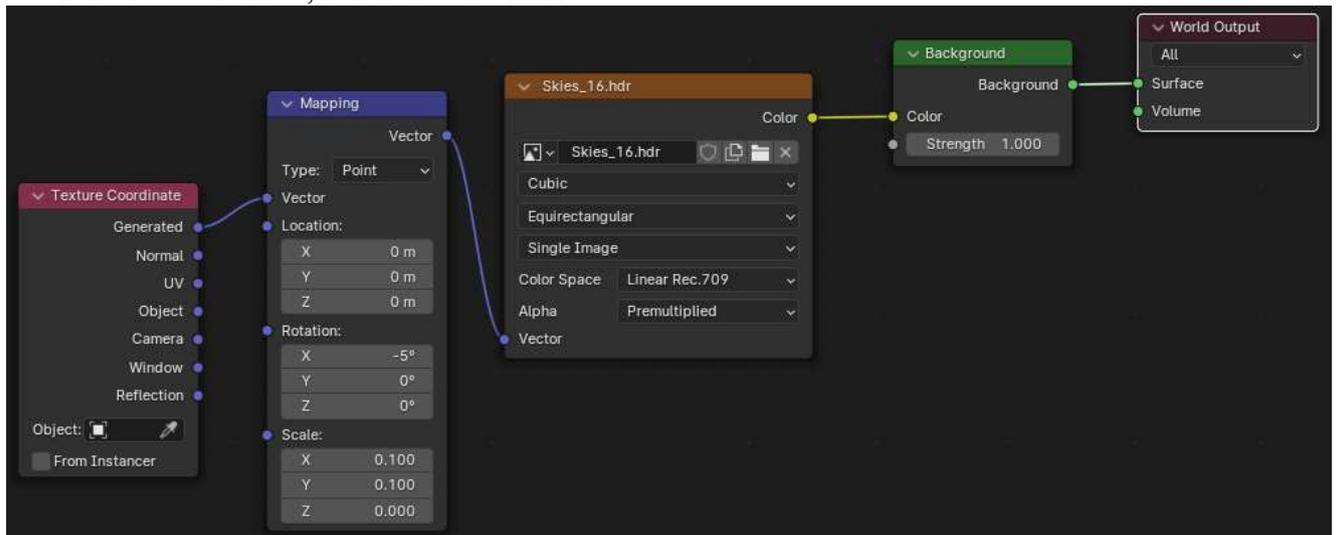
## Задание 2. Подключить HDRI-карту к сцене-заготовке.

- 1) открыть готовую сцену
- 2) разделить экран на 2 части:
  - ViewPort  в режиме ShaderEditor 
  - ShaderEditor , настройка Мира 
- 3) Добавьте ноды



В ноду Environment Texture добавьте скачанную HDRI-карту, нажмите «Открыть», и появится файловый браузер. Перейдите к расположению HDRI на компьютере. Выберите «Открыть изображение». HDRI загрузится в сцену.

- 4) Чтобы настроить позиционирование HDRI, мы добавляем настройки сопоставления к узлам. Это включает в себя ноду сопоставления Mapping и ноду координат текстуры Texture Coordinate, как показано ниже.



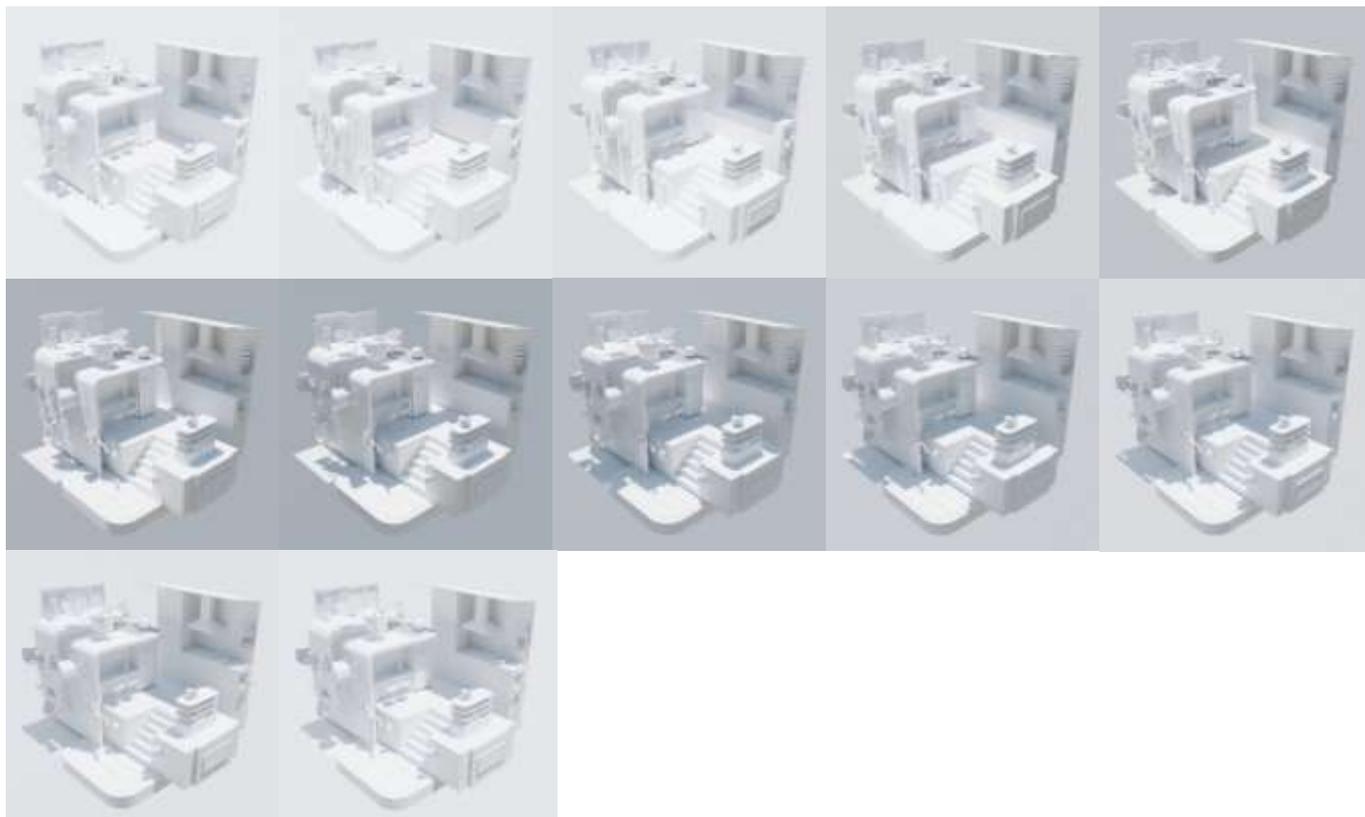
Наиболее распространенной регулировкой, которую мы бы сделали, является вращение, а именно вращение по оси Z. Когда мы изменяем вращение оси Z, HDRI должен вращаться вокруг нашего мира.

### Задание для самостоятельного выполнения:

- 5) Подберите на сайте PolyHaven пять HDRI-карт
- 6) Откройте готовую сцену.
- 7) Сделайте несколько рендеров сцены, изменяя HDRI-карту:  
Результат пять рендеров:



8) Для понравившейся HDRI-карты выполните рендер , поворачивая карту с шагом 30градусов



**Форма представления результата:**  
Экран, скриншот сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.5 Материалы

### Лабораторное занятие №10 Настройка материалов Material Editor.

#### Цель:

1. Принципы создания и применения материалов
2. Настройки материалов стекло, пластик, металл

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Материальное обеспечение:

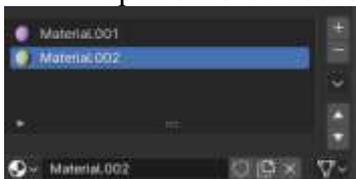
Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### Задание 1. Изучить настройки для материалов

1. В Blender один и тот же материал может быть применен ко множеству объектов. С другой стороны, к одному объекту могут быть применены несколько материалов.
2. Для настройки материалов предназначена вкладка  Material | Материал редактора свойств. В большое поле с помощью расположенной справа кнопки со знаком "плюс" добавляются слоты для материалов.



3. Каждый слот может содержать по одному материалу. Обычно объекты имеют по одному слоту и, следовательно, по одному материалу. Однако если к одному объекту применяется несколько материалов, то и слотов будет несколько.



4. Чтобы добавить объекту материал, надо нажать на кнопку New (Создать), и тогда будет создан новый материал (и слот, если его не было), или выбрать уже

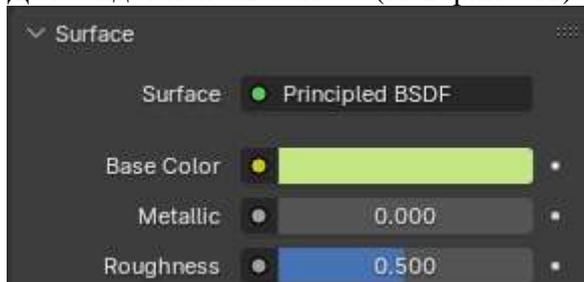
существующий из списка, который разворачивается при клике на иконку шарика перед кнопкой New.



5. Материалы можно переименовывать как непосредственно в слоте, так и через блок выбора/создания материала. Кнопка со знаком с двумя листочками создает новый материал в текущем слоте путем копирования текущего материала. Крестик удаляет материал, а включенная кнопка с щитом позволяет сохранять материал, даже если он не используется ни одним объектом. Отметим, пока вы не закрыли файл, все неиспользуемые материалы сохраняются.
6. В режиме редактирования появляются кнопки Assign (Назначить), Select (Выделить) и Deselect (Снять выделение). С помощью первой материал выделенного слота назначается отдельным граням и группам граней меш-объектов.
7. Далее идет раскрывающаяся панель Preview (Предпросмотр). Единственное ее назначение – показать как будет выглядеть материал на том или ином предполагаемом объекте. Виды объекты перечисляются в столбике справа.



8. Далее идет панель Surface (Поверхность). панель вид:



В ней отображается название используемой ноды (Principled BSDF).

При клике на поле Base Color | Основной цвет появляется цветовой диск, с помощью которого можно настроить цвет материала.



9. Рассмотрим настройку материалов для рендер-движка Cycles:

- Metallic задает поверхности металлический блеск. У нее появляется свойство зеркальности – способность отражать другие объекты.
- Чем больше значение свойства Roughness | Блик, тем больше на поверхности проявляется жесткий хорошо видимый отблеск. Уменьшение значения придает поверхности матовость.
- Параметр Weight в разделе Transmission позволяет назначить прозрачность материала/

**Задание 2. Найти по три-пять изображений металлических, стеклянных и пластиковых предметов и назначить материалы для трех заготовок**

Открыть файл с заготовками. В окне вместе редактора установить , и загрузить в него первый референс (образец). В основной части экрана перейти в режим Render. Выделить первую заготовку и создать для нее новый материал. Используя параметры Base Color, Metallic, Roughness, Weight добиться максимального совпадения цвета образца и цвета заготовки. Аналогично выполнить настройку материалов для остальных заготовок.

Картинки-референсы и рендер каждой заготовки с настроенным материалом разместить на слайдах презентации.

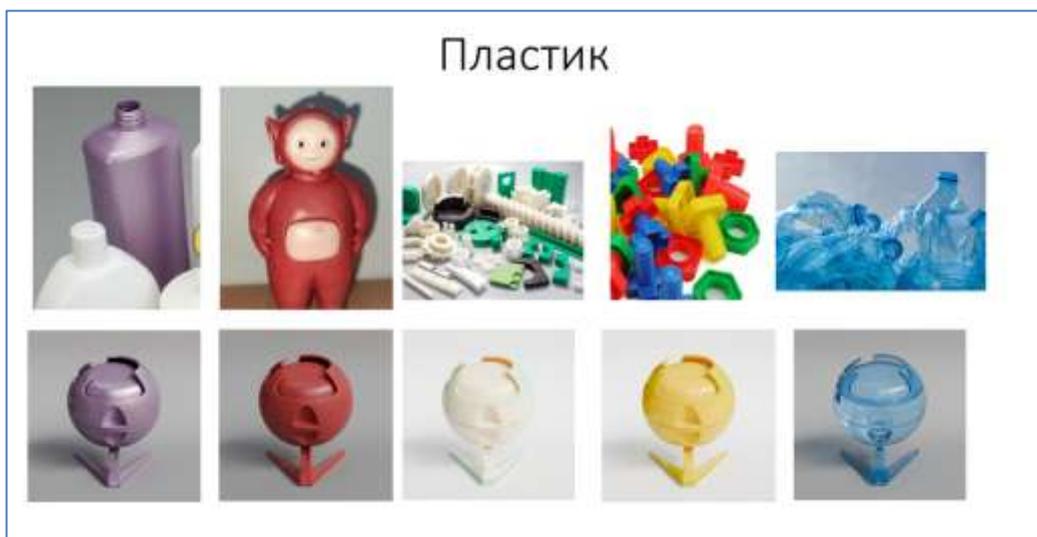
**Пример выполнения задания**



Слайд 1:



Слайд 2:



Слайд 3:

**Рекомендуемое видео к просмотру и выполнению:**

- 1) Видео [https://www.youtube.com/watch?v=MLTWO\\_cuOTo](https://www.youtube.com/watch?v=MLTWO_cuOTo)  
(раскрашиваем лоупольную башню)

**Форма представления результата:**

Экран, скриншот сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «**отлично**» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 1.5 Материалы

### Лабораторное занятие №11 Нодовый редактор материалов.

#### Цель:

1. Принципы создания и применения материалов
2. Настройки материалов дерево, мрамор

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### Задание 1. Изучить назначение нодового редактора

Шейдер - это программа, используемая в 3D-графике, которая описывает взаимодействие освещения с поверхностью или объемом.

В программе трехмерного моделирования Blender, процедурные материалы создаются в "Редакторе шейдеров" (Shader editor), где используется система узлов(нод) для задания алгоритма отображения материала.

Blender позволяет создавать материал путем пропускания базового материала, через систему узлов(нод), где каждая нода выполняет операцию над материалом изменяя его свойства. Таким образом можно создавать сложные и реалистичные материалы.

Ноды обладают набором сокетов на входе и выходе. Сокеты отмечены кружками на ноде. Слева сокет который принимает данные на вход, справа сокет который отдает преобразованные нодой данные.

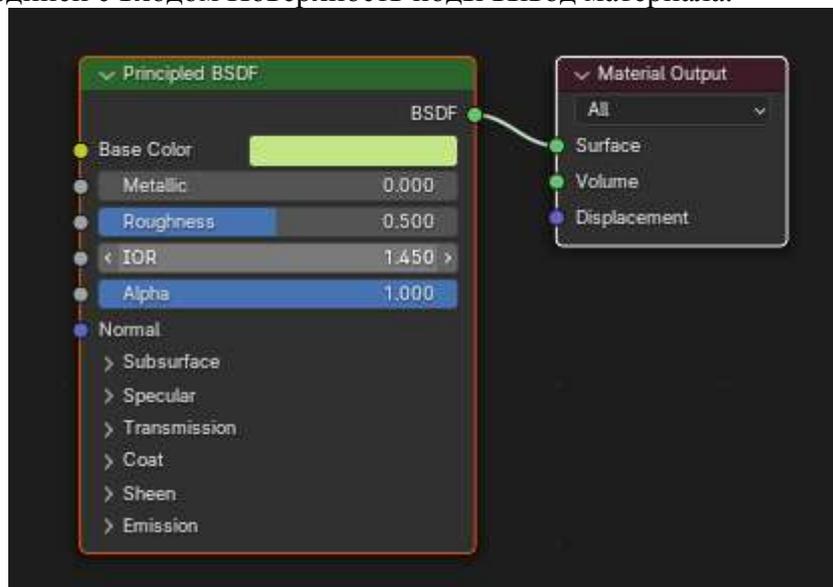
Есть ноды, у которых отсутствуют сокет входа или выхода, например нода "Вывод материала" (Material Output).

Эта нода является "завершающей", ее задача получить данные и применить материал к объекту. Она не занимается никаким алгоритмом изменения материала. На входе ноды "Вывод материала" три сокет: Поверхность, Объем и Смещения. На вход любого сокета можно подать цепочку узлов.

Также в ноде "Вывод материала" присутствует выпадающий список, который позволяет выбрать рендер для отрисовки материала. По умолчанию установлено значение "Все", то есть Blender будет пытаться отрисовать материал на всех рендер-движках.

На сцене нужно разместить любой меш объект, например Куб(Cube) или UV-Сферу(UV Sphere). Добавить в рабочее пространство Blender окно редактор шейдеров.

При выделении объекта на сцене в объектном режиме вы должны увидеть в редакторе шейдеров две ноды: Принципиальный BSDF и Вывод материала. Выход принципиального BSDF, сокет BSDF будет соединен с входом Поверхность ноды вывод материала.



Принципиальный BSDF - композитный шейдер, который объединяет настройки нескольких шейдеров в одной ноде.

Просмотрим настройки, которыми оперирует Принципиальный BSDF:

**Базовый цвет(Base color)** - определяет цвет поверхности.

**Подповерхностное Рассеивание(Subsurface)** - параметр определяет на сколько свет проникает в объект.

**Радиус подповерхностного рассеивания(Subsurface Radius)** - расстояние на которое свет рассеивается под поверхностью.

**Металличность(Metallic)** - создание металлического эффекта.

**Блик(Specular)** - позволяет настроить отражение поверхности объекта.

**Цветной блик(Specular Tint)** - использует основной цвет для окрашивания блика.

**Шероховатость(Roughness)** - эффект шероховатости.

**Анизотропность(Anisotropic)** - кольцевой блик на металлических поверхностях.

**Поворот анизотропии(Anisotropic Rotation)** - поворот кольцевого блика.

**Блеск ткани(Sheen)** - эффект "бархата", позволяет придавать поверхности имитацию ткани.

**Оттенок блеска ткани(Sheen Tint)** - окрашивает блеск ткани, смешивая белый цвет с базовым цветом.

**Лак(Clearcoat)** - придает поверхности эффект лакировки., при помощи дополнительного белого зеркального слоя над поверхностью.

**Шероховатость лака(Clearcoat Roughness)** - добавляет эффект шероховатости к настройке лак.

**Показатель преломления(IOR)** - индекс преломления цвета, дополняет материалы с прозрачностью, таких как стекло и вода. Контролирует проходимость света через поверхность материала.

**Показатель преломления(Transmission)** - при 1 поверхность станет полностью прозрачной,

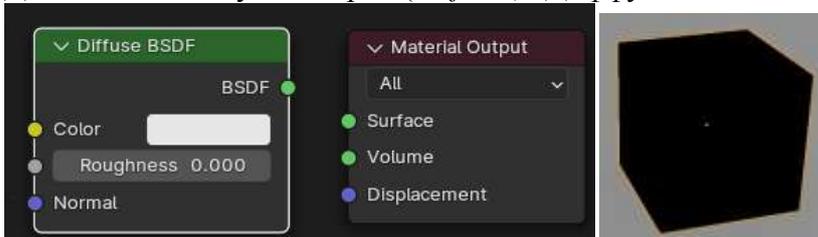
**Излучение(Emission)** - назначает цвет излучения света от материала.

**Интенсивность свечения(Emission Strength)** - настройка отвечает за силу излучаемого света выбранного в настройки "Излучение"

**Альфа(Alpha)** - прозрачность поверхности. При 1.0 материал становится полностью не прозрачным.

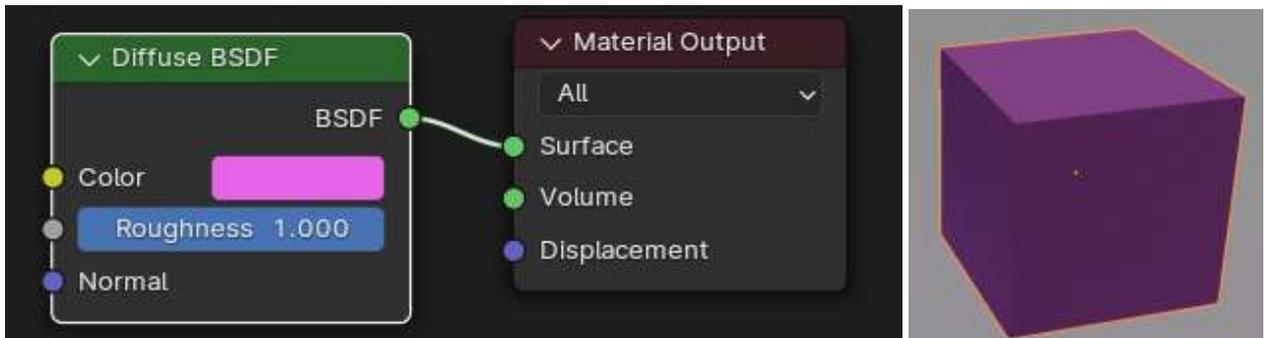
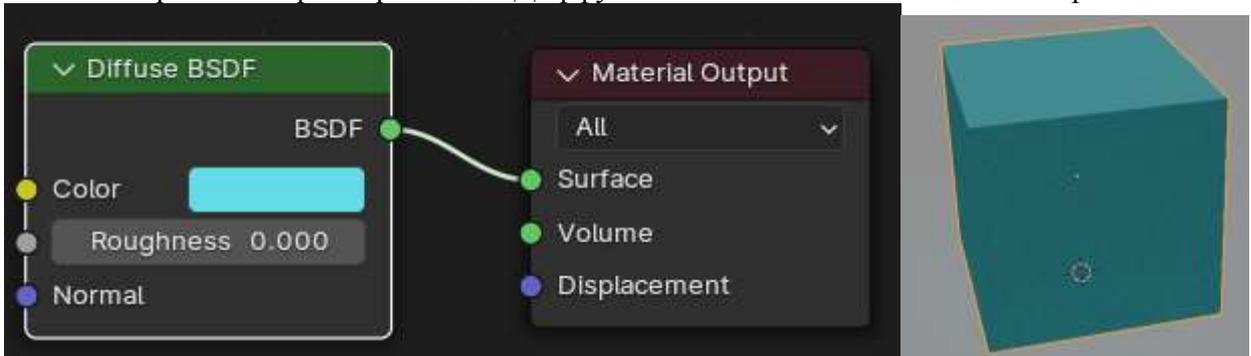
### Задание 2. Выполнить смешение материалов

1. Добавим на сцену шейдеров (*Shift+A*) "Диффузный BSDF".



Диффузный BSDF - это алгоритм, при котором появляется вероятность того, что свет отразится от поверхности или пройдет через поверхность.

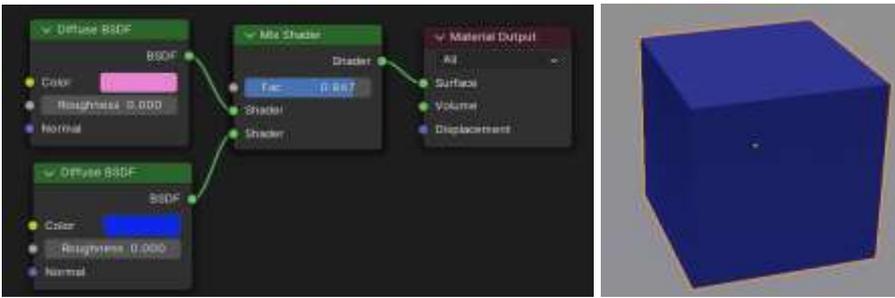
2. Посмотрите на параметры ноды "Диффузный BSDF". Измените цвет и шероховатость.



3. Добавьте на сцену шейдеров еще один "Диффузный BSDF" и "Микс-шейдер". Микс-шейдер позволяет объединять два шейдера.

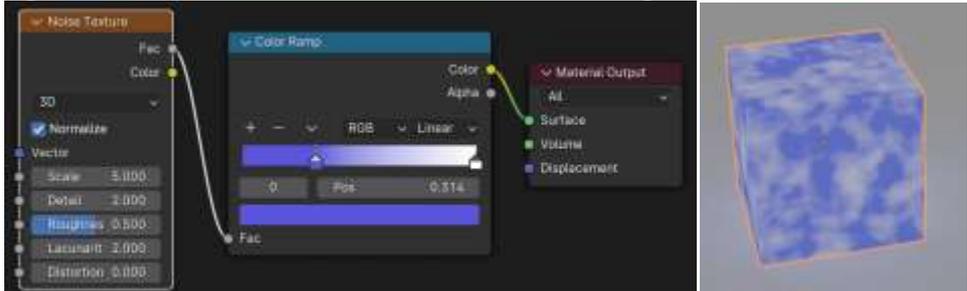
4. Задайте разные цвета в нодах "Диффузный BSDF" и измените значение параметра коэффициент в ноду "Микс-шейдер". Коэффициент **Fac** позволяет смешивать шейдеры с преобладанием одного из двух.



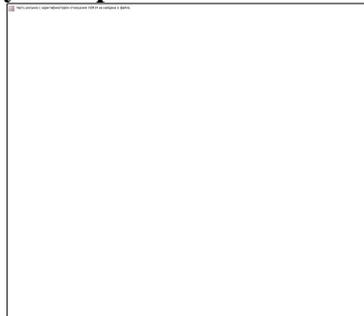


5. Создайте новый куб, удалите ноду Principled BSDF, добавим две ноды: градиентную карту (ColorRamp) и Текстуру шума (Noise Texture).

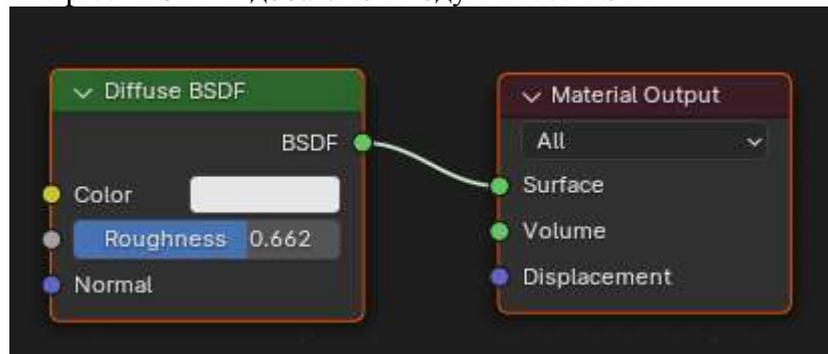
Произвольно выставьте параметры цвета, например:



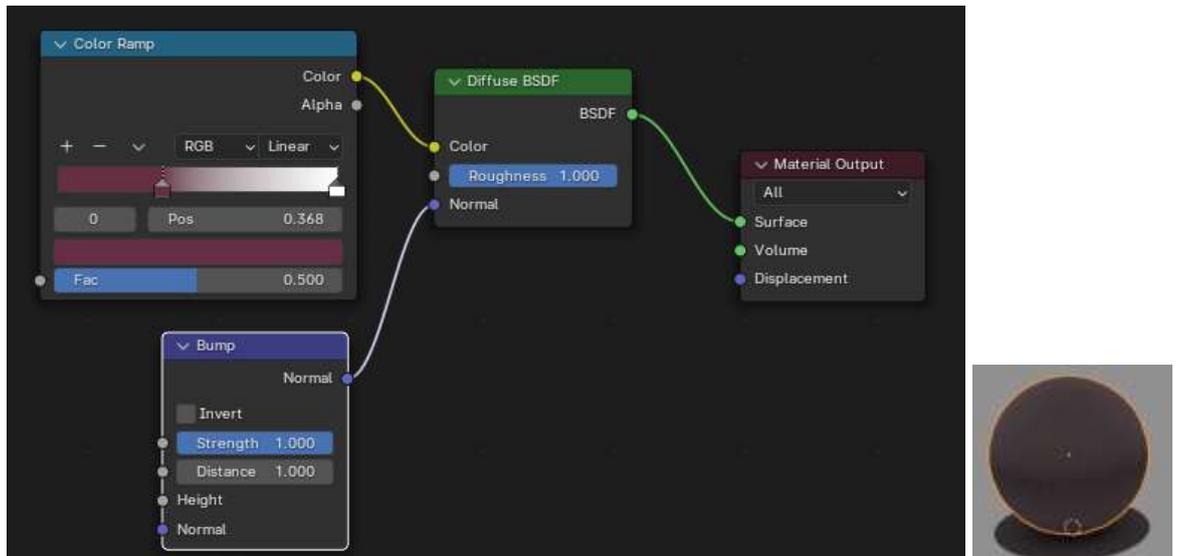
### Задание 3. Выполнить настройку материала «Темный камень»



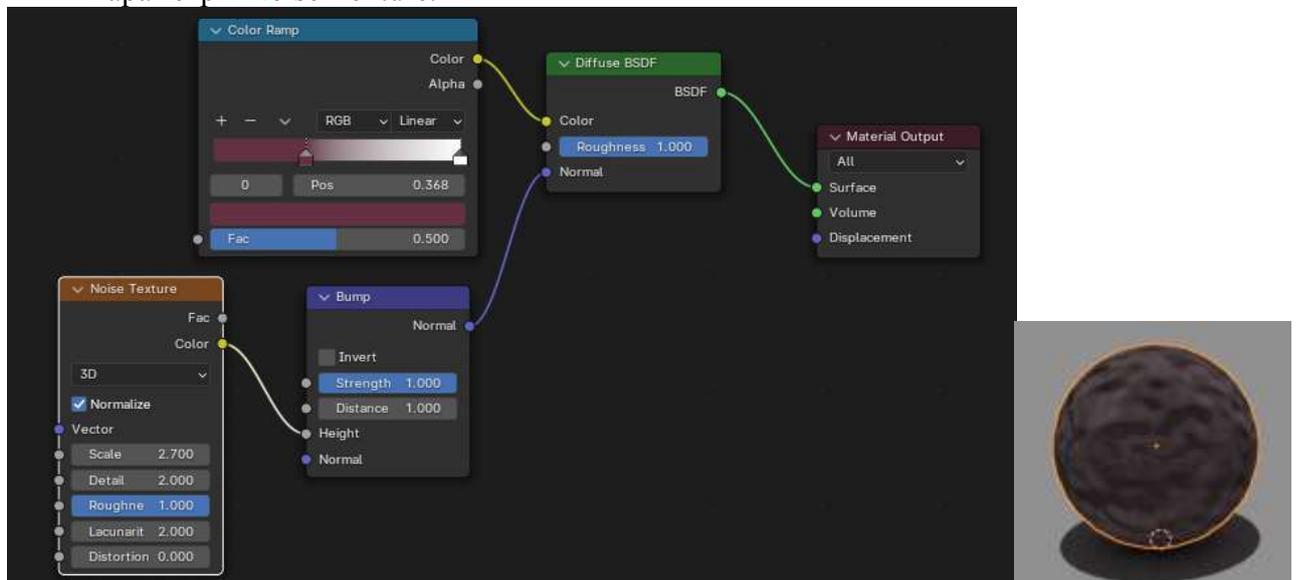
1. Создаем сферу и создаем для нее новый материал. Переходим в ShaderEditor.
2. Удаляем ноду Principled BSDF и добавляем ноду Diffuse BSDF.



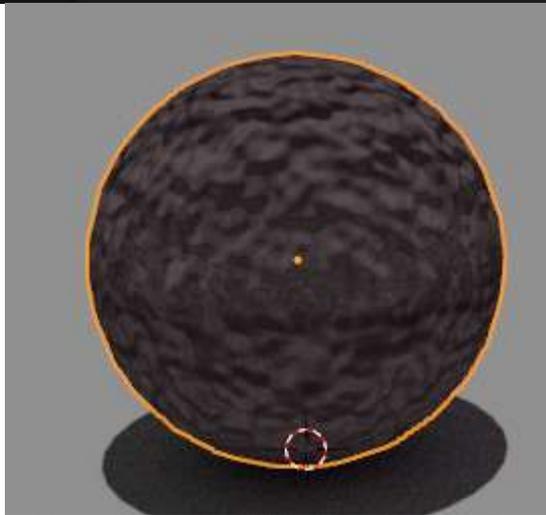
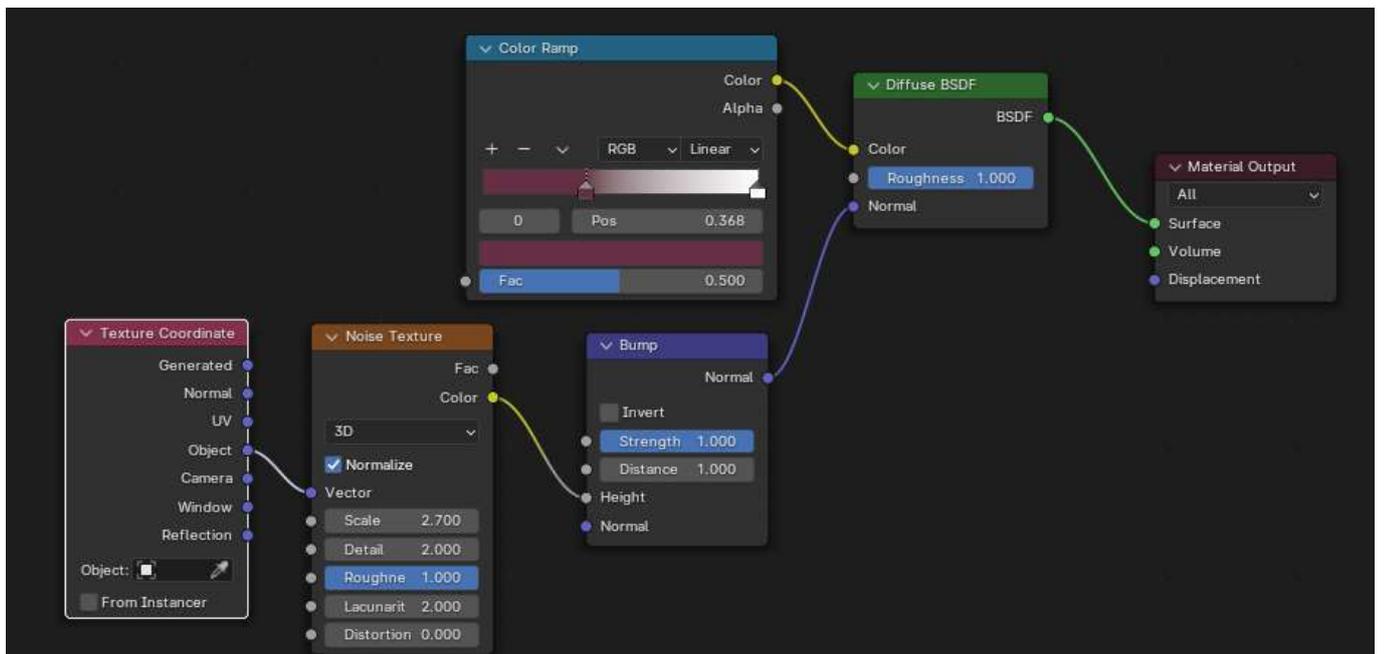
3. Далее добавляем ноды Color Ramp и Bump. В ноду Color Ramp назначаем цвета градиента. Выход Цвет ноды Color Ramp соединяем с входом Цвет ноды Diffuse BSDF, а сокет выхода Нормаль из ноды Bump с сокетом входа Нормаль ноды Diffuse BSDF.



- Для создания неоднородной поверхности добавляем ноду Noise Texture. Выход Color (Цвет) Noise Texture соединяем с входом Height (Высота) ноды Bump. Изменяем параметры Noise Texture.



- Подключаем ноду Texture Coordinate и выход Object соединяем с входом Vector ноды Noise Texture



Сравниваем с образцом.

#### Рекомендуемое видео к просмотру и выполнению:

- 1) Видео Процедурный материал ДЕРЕВО (1 способ)  
<https://www.youtube.com/watch?v=icbgQXkOLBY&t=4s>
- 2) Видео Процедурный материал ДЕРЕВО (2 способ)  
<https://www.youtube.com/watch?v=yIM59qHiDI0>
- 3) Видео Процедурный материал МРАМОР (простой)  
<https://www.youtube.com/watch?v=4NpaJ-h6VUQ&t=4s>
- 4) Видео Процедурный материал МРАМОР (с розовыми прожилками)  
<https://dzen.ru/video/watch/6522a539b9f93b4cd664a39b>

#### Форма представления результата:

Экран, скриншот сцены с объектами.

#### Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 2.1 Создание комплексной сцены

### Лабораторное занятие №12 Моделирование интерьера.

**Цель:** Изучение приемов для моделирования элементов интерьера: стены, окна, предметы мебели, окружение

#### Выполнение работы способствует формированию:

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ПР65 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ПР66 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.6 Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.

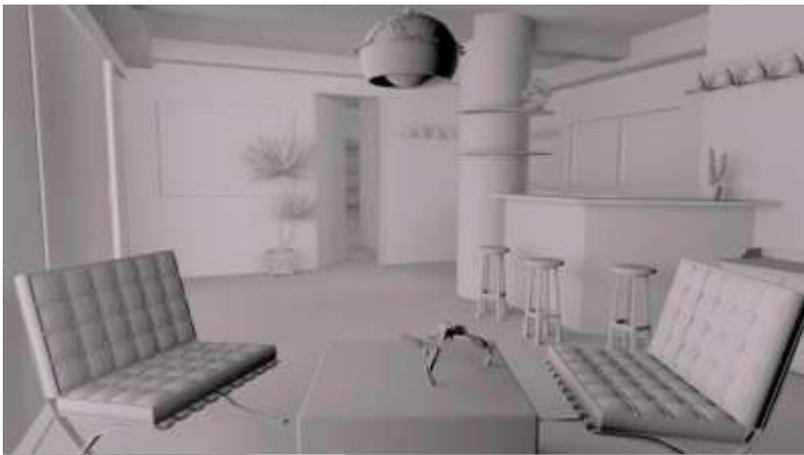
#### Материальное обеспечение:

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### Задание 1. Создать сцену с изображением интерьера помещения по образцу

##### Примеры интерьеров:





### **Порядок выполнения задания:**

1. Не вдаваясь в детализацию сделайте композицию из боксов и цилиндров.

Придерживайтесь правила пьедестала, чтобы в композиции присутствовали крупные, средние и малые формы. Масштаб комнаты должен примерно соответствовать референсу.

2. Добавьте детали, разбивающие крупные формы на средние. В первую очередь эти детали должны влиять на внешний силуэт объектов, или значительно менять внутренний силуэт. На этом этапе так же не нужно зарываться в мелкую детализацию каждого объекта.

3. Добавьте мелкую детализацию в вашу сцену. Ваша задача последовательно пройти все этапы моделирования, не переходя к следующему этапу до завершения предыдущего. До тех пор пока не проработаны крупные формы, переходить к средней и мелкой детализации не нужно.

4. Поставьте базовое освещение. На этом этапе важно чтобы освещение вашей сцены подчёркивало форму объектов, помогало проявить объём. Для этого мы должны отчётливо видеть освещённые и затенённые стороны объектов.

5. Покрасьте все объекты вашей сцены, следя за тем, чтобы силуэты объектов отделялись друг от друга и вся композиция читалась даже без освещения и теней.

6. Сделайте цветокоррекцию и отрендерите финальную картинку в разрешении 1500x1500 пикселей

Рекомендуемые видео для просмотра и выполнения :

- 1) Цикл видео <https://www.youtube.com/watch?v=7ah0Mx56Gu0&t=2475s>



- 2) Цикл видео Кресло Мурано <https://www.youtube.com/watch?v=BThIWwfzR4w&t=5s>



**Форма представления результата:**

Экран, рендер сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 2.1 Создание комплексной сцены

### Лабораторное занятие №13 Моделирование экстерьера.

**Цель:** Изучение приемов для моделирования экстерьера: здания, сооружения, дороги, окружение

#### **Выполнение работы способствует формированию:**

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ПР65 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ПР66 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

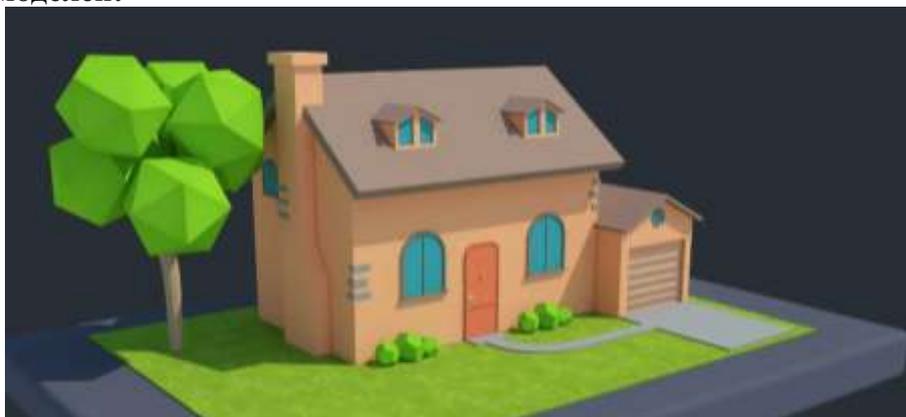
ПК 1.6 Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.

#### **Материальное обеспечение:**

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### **Задание 1. Создать сцену с изображением города по образцу**

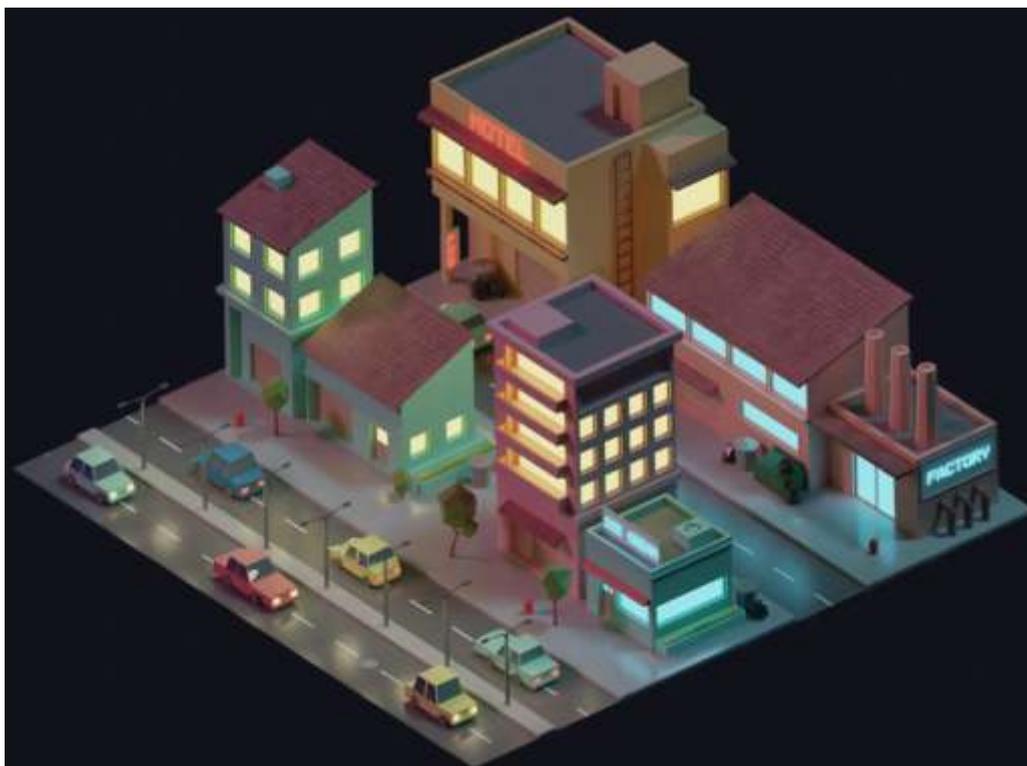
##### **Примеры моделей:**





Paul Woerner





**Порядок выполнения задания:**

1. Не вдаваясь в детализацию сделайте композицию из боксов и цилиндров.

Придерживайтесь правила пьедестала, чтобы в композиции присутствовали крупные, средние и малые формы. Масштаб города должен примерно соответствовать референсу.

2. Добавьте детали, разбивающие крупные формы на средние. В первую очередь эти детали должны влиять на внешний силуэт объектов, или значительно менять внутренний силуэт. На этом этапе так же не нужно зарываться в мелкую детализацию каждого домика.

3. Добавьте мелкую детализацию в вашу сцену. Деревья, конструкции на крыше и т.п. Ваша задача последовательно пройти все этапы моделирования, не переходя к следующему этапу до завершения предыдущего. До тех пор пока не проработаны крупные формы, переходить к средней и мелкой детализации не нужно.

4. Поставьте базовое освещение. На этом этапе важно чтобы освещение вашей сцены подчёркивало форму объектов, помогало проявить объём. Для этого мы должны отчётливо видеть освещённые и затенённые стороны объектов.

5. Покрасьте все объекты вашей сцены, следя за тем, чтобы силуэты объектов отделялись друг от друга и вся композиция читалась даже без освещения и теней.

6. Сделайте цветокоррекцию и отрендерите финальную картинку в разрешении 2000x1500 пикселей

Рекомендуемы видео для просмотра и повторения:

- 1) Курс <https://videosmile.ru/lessons/3d-graphic/716-mini-kurs-blender-dlya-novichkov-.html>



- 2) Курс <https://online.kaino.ru/training/view/BlenderStart>



3) Курс <https://vk.com/kozhar3d?ysclid=lvqw3hzbge414642442>



**Форма представления результата:**

Экран, рендер сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 2.1 Создание комплексной сцены

### Лабораторное занятие №14 Моделирование природной сцены.

**Цель:** Изучение приемов для моделирования природной сцены: деревья, кустарники, трава, цветы, горы, водоемы и т.д.

**Выполнение работы способствует формированию:**

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ПР65 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ПР66 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

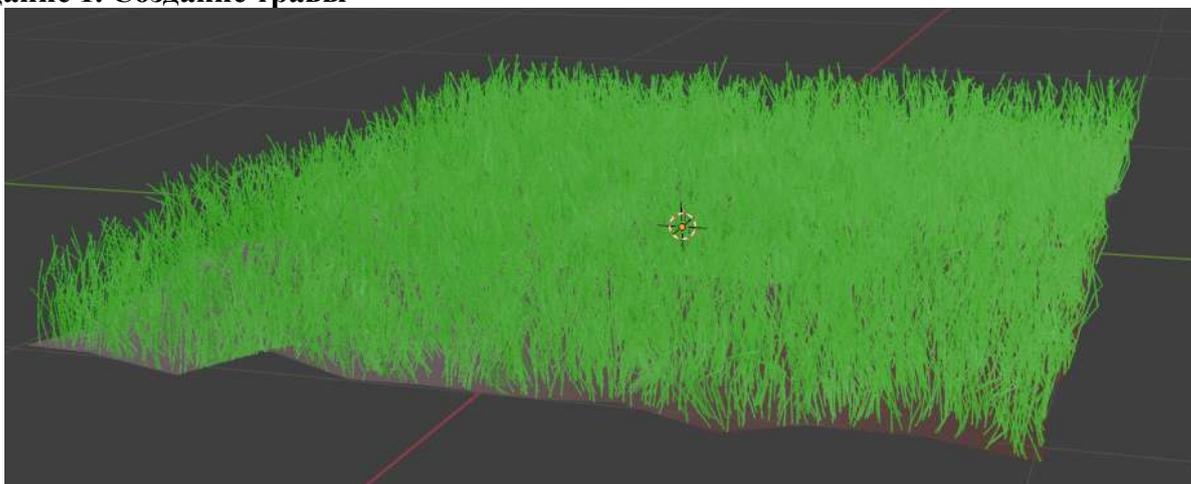
ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.6 Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.

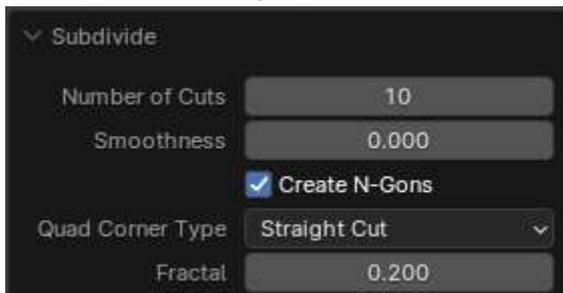
**Материальное обеспечение:**

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

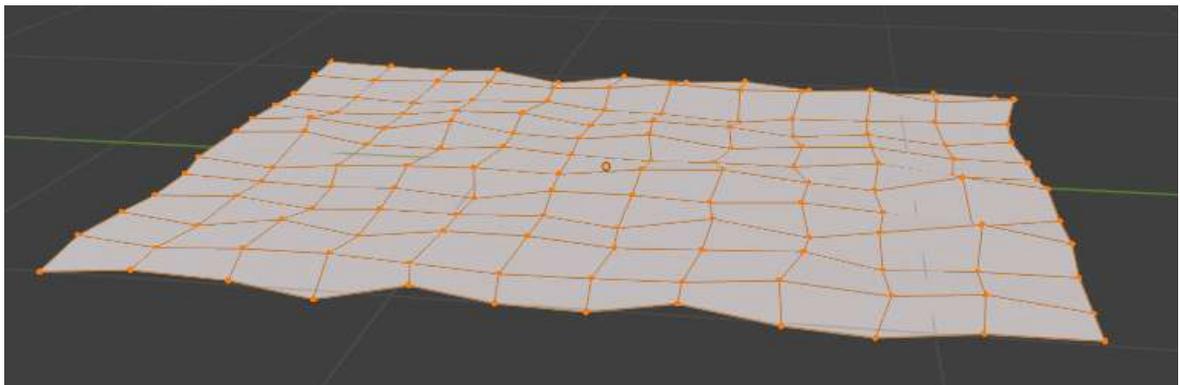
**Задание 1. Создание травы**



1. создадим плоскость, чтобы использовать её в качестве земли для нашей травы.
2. перейдём в режим редактирования при помощи клавиши TAB
3. Выполним команду Subdivide. Установим параметры подразделения



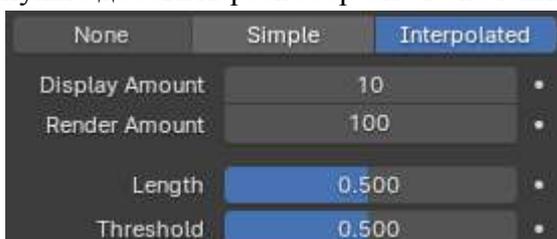
, для создания неровностей обязательно изменить параметр Fractal.



4. Выполним сглаживание Shade Smooth
5. Для создания травы будем использовать систему частиц в Blender. Перейдем в настройки частиц и создадим новую систему, установим тип Hair

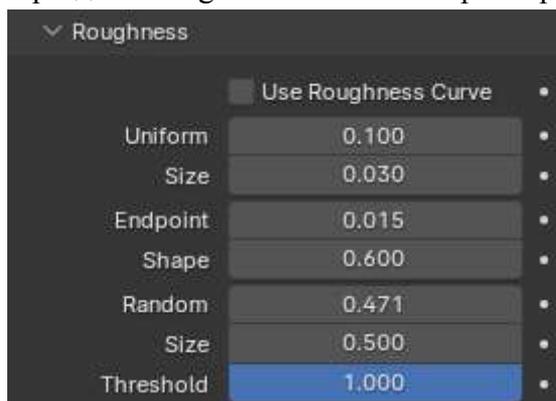


6. Количество частиц установите произвольно (в соответствии с размером плоскости), Length для травы можно выбрать до 0.250
7. На вкладке Children выберите Interpolated (чтобы они вели себя более «по-травяному»): нужно добавить разнообразие в значения Length и Threshold



Эти значения также можно задать на своё усмотрение

8. В разделе Roughness измените параметры, чтобы получить разные направления роста травы



9. Создайте два материала Ground (коричневый) и Grass (травя).

10. Чтобы применить материал к плоскости, перейдите в режим редактирования и выделите все вершины плоскости, а затем нажмите Assign при выделенном материале Ground.

11. Затем нам нужно применить материал Grass к системе частиц. Во вкладке Particle System, раскройте меню Render, а затем выберите материал, которым будет наш Grass.

### Задание 2. Создание деревьев

12. Генератор деревьев blender возможен после включения нужного add-ons для создания деревьев в blender. Меню Edit –Preferences, раздел Add-ons. Находим



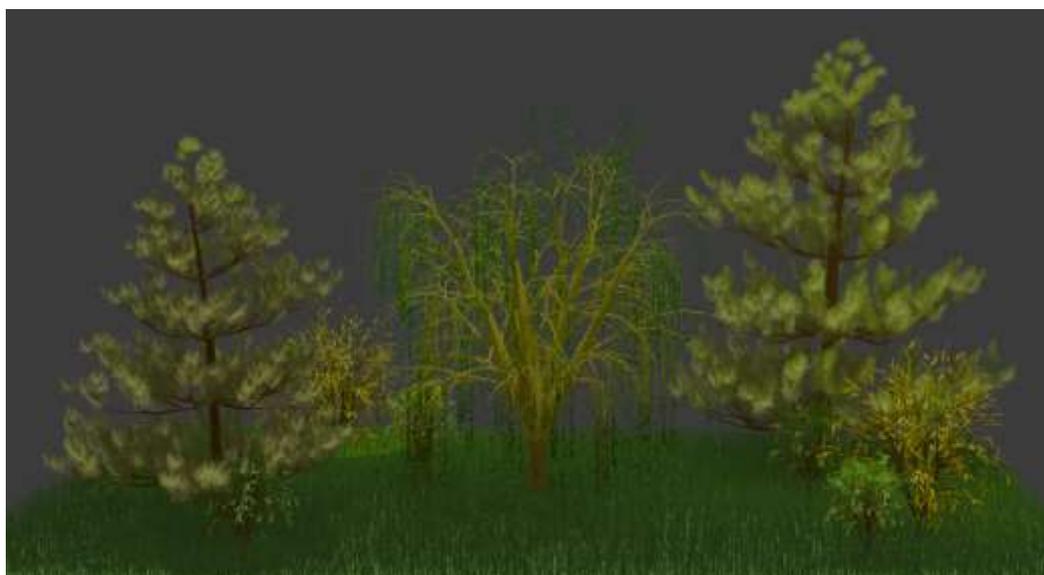
13. После выставления галочки напротив аддона закрываем окно и находясь на сцене нажимаем сочетание клавиш Shift+A, далее из списка выбираем группу Curve и далее выбираем Sapling Tree Gen. Главное далее сделать соответствующие настройки в раскрывающемся окне с параметрами заготовки дерева.

Список из 10 самых важных настроек

Секция	Название настройки	Описание
Геометрия	Раскрывающееся меню «Фигура»	Здесь вы можете выбрать одну из основных фигур для использования в качестве отправных точек.
Геометрия	Загрузить предустановку	Здесь вы найдете список пресетов, которые также можно использовать в качестве отправных точек.
Геометрия	Случайное семя	Измените случайное значение, используемое в фоновом режиме, они генерируют дерево, чтобы получить другой вариант.
Радиус ответвления	Пропорция	Толщина основания дерева.
Радиус ответвления	Коэффициент радиуса ветвления	Соотношение толщины ветки к ветке, на которой она росла. Проблема с этим параметром, однако, заключается в том, что он не имеет одного параметра для каждого уровня ветви.
Расщепление ветвей	Базовые сплиты	Определяет, сколько раз должен разделяться ствол.
Расщепление ветвей	Высота багажника	Как далеко от земли могут расти ветки.

Расщепление ветвей	Ветви, второе значение	Первое значение ничего не делает, потому что это, по сути, разделение ствола, второе значение — это второй уровень ветвей. Это значение говорит о том, сколько ветвей мы хотим получить для второго уровня. По умолчанию у нас есть только два значения, и поскольку первое ничего не делает, это единственное значение ветки, о котором нам нужно заботиться.
Расщепление ветвей	Разделение угла, первое и второе значение	Максимальный угол, на который ветвь может отделиться от родительской ветви.
Рост филиалов	Длина, первое и второе значение	Определяет длину уровня. С помощью этого вы можете решить, хотите ли вы высокое или низкое дерево, но вам придется соответствующим образом отрегулировать соотношение в разделе радиуса ветви.
Рост филиалов	Угол наклона, первый и второй уровень	Этот параметр похож на разделение угла, но работает между землей и местом, где растет ветка.
Рост филиалов	Кривизна, первое и второе значение	Это значение определяет, насколько изогнутой может быть ветвь. Чем выше значение, тем кривее.

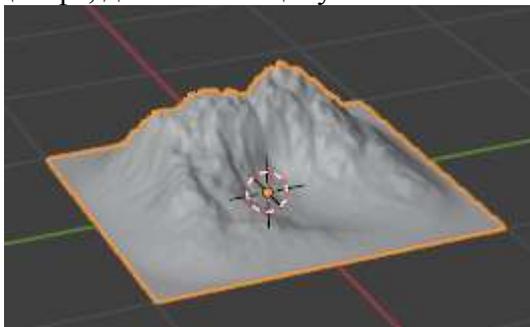
#### Задание для самостоятельного выполнения



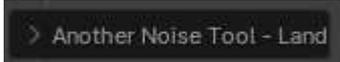
### Задание 3. Создание рельефа (ландшафта)

14. Генератор ландшафта возможен после включения нужного add-ons. Для это сначала в меню выбираем Edit -> Preferences, находим аддон 

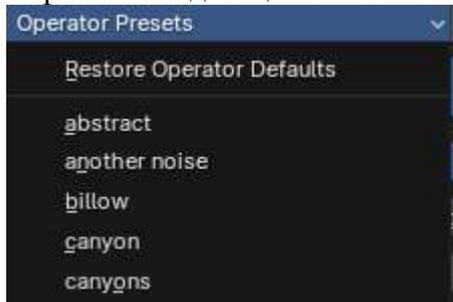
15. Теперь можем создавать ландшафт, добавив в сцену Mesh – , у нас



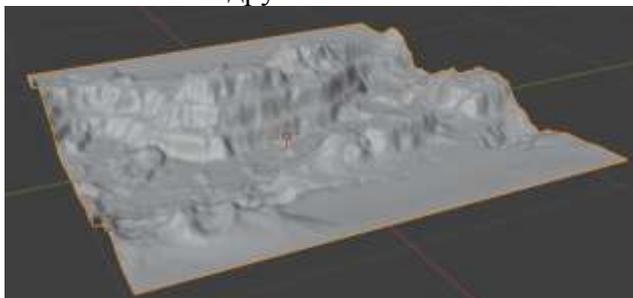
появится готовый ландшафт:

16. Настройки ландшафта можно выполнить в меню  в левом нижнем углу ViewPort.

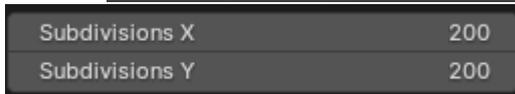
17. Первый выпадающий список – это готовые пресеты (готовые элементы)

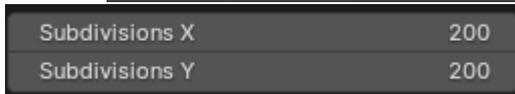


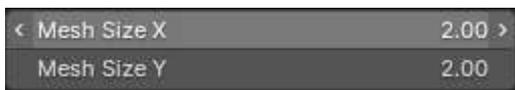
и другие...

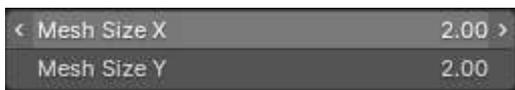


18. Например, каньон

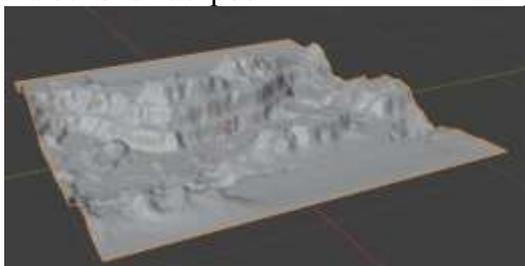


19. Настройки  отвечают за количество полигонов, по оси x и y

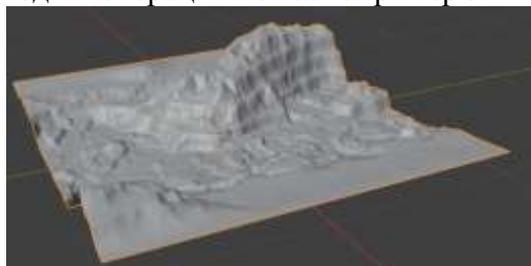


20. Настройки  отвечают за размер самого ландшафта, в данном случае размер нашего меша 2x2.

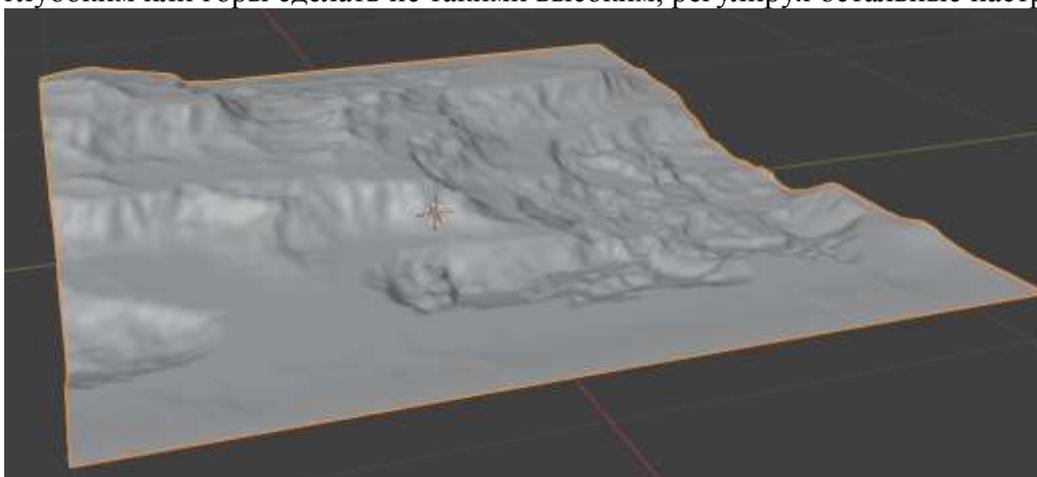
21. На основе настроек  происходит генерация меша: например 5 и 15



или



22. Подкорректировать уже имеющийся ландшафт, например сделать каньон не таких глубоким или горы сделать не такими высокими, регулируя остальные настройки



#### **Задание 4. Моделирование природной сцены**

##### **Порядок выполнения задания:**

1. Не вдаваясь в детализацию сделайте композицию из боксов и цилиндров.

Придерживайтесь правила пьедестала, чтобы в композиции присутствовали крупные, средние и малые формы. Масштаб сцены должен примерно соответствовать референсу.

2. Добавьте детали, разбивающие крупные формы на средние. В первую очередь эти детали должны влиять на внешний силуэт объектов, или значительно менять внутренний силуэт. На этом этапе так же не нужно зарываться в мелкую детализацию каждого домика.

3. Добавьте мелкую детализацию в вашу сцену. Деревья, конструкции на крыше и т.п. Ваша задача последовательно пройти все этапы моделирования, не переходя к следующему этапу до завершения предыдущего. До тех пор пока не проработаны крупные формы, переходить к средней и мелкой детализации не нужно.

4. Поставьте базовое освещение. На этом этапе важно чтобы освещение вашей сцены подчёркивало форму объектов, помогало проявить объём. Для этого мы должны отчётливо видеть освещённые и затенённые стороны объектов.

5. Покрасьте все объекты вашей сцены, следя за тем, чтобы силуэты объектов отделялись друг от друга и вся композиция читалась даже без освещения и теней.

6. Сделайте цветокоррекцию и отрендерите финальную картинку в разрешении 2000x1500 пикселей

##### **Примеры выполнения задания:**





Рекомендуемые к просмотру видео

- 1) Тропическая сцена <https://www.youtube.com/watch?v=CsNgljHnbhA&t=20s>



- 2) Видео <https://www.youtube.com/watch?v=BWRNNXa-S3Y&t=1s>



**Форма представления результата:**

Экран, рендер сцены с объектами.

### **Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «отлично» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 2.1 Создание комплексной сцены

### Лабораторное занятие №15 Моделирование персонажа.

**Цель:** Изучение приемов моделирования персонажа: блокинг, детализация, одежда

#### **Выполнение работы способствует формированию:**

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ПР65 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ПР66 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.6 Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.

#### **Материальное обеспечение:**

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### **Порядок выполнения задания:**

1. Не вдаваясь в детализацию сделайте композицию из боксов и цилиндров.

Придерживайтесь правила пьедестала, чтобы в композиции присутствовали крупные, средние и малые формы. Масштаб сцены должен примерно соответствовать референсу.

2. Добавьте детали, разбивающие крупные формы на средние. В первую очередь эти детали должны влиять на внешний силуэт объектов, или значительно менять внутренний силуэт. На этом этапе так же не нужно зарываться в мелкую детализацию каждого домика.

3. Добавьте мелкую детализацию в вашу сцену. Деревья, конструкции на крыше и т.п. Ваша задача последовательно пройти все этапы моделирования, не переходя к следующему этапу до завершения предыдущего. До тех пор пока не проработаны крупные формы, переходить к средней и мелкой детализации не нужно.

4. Поставьте базовое освещение. На этом этапе важно чтобы освещение вашей сцены подчёркивало форму объектов, помогало проявить объём. Для этого мы должны отчётливо видеть освещённые и затенённые стороны объектов.

5. Покрасьте все объекты вашей сцены, следя за тем, чтобы силуэты объектов отделялись друг от друга и вся композиция читалась даже без освещения и теней.

6. Сделайте цветокоррекцию и отрендерите финальную картинку в разрешении 2000x1500 пикселей

**Видео, рекомендованное к просмотру и выполнению:**

- 1) Видео <https://www.youtube.com/watch?v=uRni6ArtTJs>



- 2) Видео <https://www.youtube.com/watch?v=DSNJ2otdOw8>



- 3) Видео <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=EpiumYTjHOQ>



**Форма представления результата:**

Экран, рендер сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка **«отлично»** выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

## Тема 2.1 Создание комплексной сцены

### Лабораторное занятие №16 Создание сцены по выбору.

**Цель:** Демонстрация приемов моделирования, работы с инструментами редактирования, настройки материалов, источников света, настройки камеры и рендера

#### **Выполнение работы способствует формированию:**

ПР61 Осуществлять навигацию в 3D-пространстве, выполнять настройку интерфейса.

ПР62 Создавать 3D-объекты, применять основные приемы редактирования объектов режиме Object Mode и Edit Mode.

ПР63 Использовать модификаторы для изменения объектов сцены.

ПР64 Выполнять настройку материалов и применять их к объектам сцены.

ПР65 Использовать в создании сцены основные и дополнительные источники освещения, использовать HDRi-карты.

ПР66 Выполнять настройку рендера Cycles и Eevee, настройки вывода файлов рендера.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.6 Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.

#### **Материальное обеспечение:**

Персональный компьютер, методические указания по выполнению лабораторных занятий, программа трехмерного моделирования Blender.

#### **Задание 1. Выполните моделирование сцены по выбору.**

##### **Порядок выполнения задания:**

1. Не вдаваясь в детализацию сделайте композицию из боксов и цилиндров.

Придерживайтесь правила пьедестала, чтобы в композиции присутствовали крупные, средние и малые формы. Масштаб сцены должен примерно соответствовать референсу.

2. Добавьте детали, разбивающие крупные формы на средние. В первую очередь эти детали должны влиять на внешний силуэт объектов, или значительно менять внутренний силуэт. На этом этапе так же не нужно зарываться в мелкую детализацию каждого домика.

3. Добавьте мелкую детализацию в вашу сцену. Деревья, конструкции на крыше и т.п. Ваша задача последовательно пройти все этапы моделирования, не переходя к следующему этапу до завершения предыдущего. До тех пор пока не проработаны крупные формы, переходить к средней и мелкой детализации не нужно.

4. Поставьте базовое освещение. На этом этапе важно чтобы освещение вашей сцены подчёркивало форму объектов, помогало проявить объём. Для этого мы должны отчётливо видеть освещённые и затенённые стороны объектов.

5. Покрасьте все объекты вашей сцены, следя за тем, чтобы силуэты объектов отделялись друг от друга и вся композиция читалась даже без освещения и теней.

6. Сделайте цветокоррекцию и отрендерите финальную картинку в разрешении 2000x1500 пикселей

### Примеры сцен:



**Форма представления результата:**

Экран, рендер сцены с объектами.

**Критерии оценки выполнения лабораторного занятия:**

Оценка «**отлично**» выставляется, если выполнены все задания лабораторного занятия, допущены 1-2 недочеты, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, допущены одна ошибка или более двух недочетов при выполнении задания, исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если задания выполнены не в полном объеме, допущены 1-2 ошибки при выполнении заданий, но продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если выполнено менее половины заданий, не продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала.