

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Алтайский государственный университет»**

Утверждено решением Ученого
совета Рубцовского института
(филиала) АлтГУ
протокол №2 от 20.09.2024 г.

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Основы 3D моделирования в программе Blender»**


**Рубцовск
2024**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Рубцовского института (филиала) АлтГУ от 20.09.2024 г., протокол № 1.


Председатель методической комиссии института:

Заместитель директора по учебной работе _____  О. Г. Голева

Руководитель центра:

Преподаватель _____  И. С. Краснослободцева

Разработчик:

Преподаватель _____  И. С. Краснослободцева

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ..... | 4 |
| 1.1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ..... | 4 |
| 1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ..... | 4 |
| 1.3. КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ..... | 5 |
| 1.4. ТРУДОЕМКОСТЬ ОБУЧЕНИЯ..... | 5 |
| 1.5. ФОРМА ОБУЧЕНИЯ..... | 5 |
| 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ..... | 6 |
| 2.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН..... | 6 |
| 2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОГО КУРСА..... | 9 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ)..... | 13 |
| 3.1. Материально-технические условия:..... | 13 |
| 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы..... | 14 |
| 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ_(ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)..... | 15 |
| 5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ)..... | 17 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является овладение навыками начального уровня использования программы трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender.

Основные задачи программы:

- обеспечивать комфортное самочувствие ребенка;
- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений:
- изучить возможности 3D-редактора Blender;
- получить навыки самостоятельного освоения новых возможностей программных средств компьютерной графики;

1.2. Планируемые результаты обучения

По окончании изучения разделов программы слушатели должны:

Знать:

- правила безопасной работы;
- возможности программных средств компьютерной графики и моделирования;
- самостоятельно решать задачи в процессе моделирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

– создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

Уметь:

– работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

– самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

– уметь критически мыслить.

Владеть:

– опытом создания трёхмерных моделей;

– навыками работы с программой Blender;

– навыками построения логических схем.

1.3 Категория слушателей

К освоению курса школьники с четвертого по шестой класс.

1.4 Трудоемкость обучения

Курс продолжительностью 48 часов, срок обучения – 24 недели, режим занятий – 2 часа в неделю.

1.5 Форма обучения

Очная, возможна реализация программы частично по индивидуальной траектории обучения.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование разделов и тем | Общая трудоемкость (часов, зачетных единиц) | Всего аудиторных часов (зачетных единиц) | Аудиторные занятия, час | | | Самостоятельная работа слушателей, час. |
|-------|---|---|--|-------------------------|------------------------------------|----------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные занятия | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Знакомство с трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender Интерфейс графического редактора Blender. | 4 | | 2 | | 2 | |
| 2 | Знакомство с трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender Основные операции по работе с объектами | 4 | | 2 | | 2 | |
| 3 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Создание модели « Капля воды » | 4 | | 2 | | 2 | |
| 4 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Создание модели « Молекула воды » | 2 | | | | 2 | |
| 5 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Экструдирование объектов. Создание модели « Стол » | 2 | | | | 2 | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|---|--|
| 6 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Экструдирование объектов. Создание модели «Самолет» | 2 | | | | 2 | |
| 7 | Знакомство с трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender Изучение приемов работы с модификаторами, текстурами и материалами. | 4 | | 2 | | 2 | |
| 8 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Логический модификатор. Применение операций пересечение, объединение, разность к различным объектам. | 2 | | | | 2 | |
| 9 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Модификатор «Отражение». Создание модели «Гантели» | 2 | | | | 2 | |
| 10 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Изменение материала. Создание модели «Зеркальной поверхности» | 2 | | | | 2 | |
| 11 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Изменение текстуры. Создание сцены «Морской пейзаж» | 2 | | | | 2 | |
| 12 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Изменение | 4 | | | | 4 | |

| | | | | | | | |
|--------------|---|-----------|-----------|-----------|--|-----------|--|
| | материала и текстуры. Создание сцены « Вазы » | | | | | | |
| 13 | Знакомство с трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender Изучение приемов создания анимации в Blender. | 4 | | 2 | | 2 | |
| 14 | Создание анимации с использованием временной шкалы | 2 | | | | 2 | |
| 15 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Создание сцены « Движение планеты » | 4 | | | | 4 | |
| 16 | Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Создание сцены « Маятник часов » | 4 | | | | 4 | |
| ИТОГО | | 48 | 48 | 10 | | 38 | |

2.2 Содержание разделов учебного курса

2.2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Знакомство с трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender. Интерфейс графического редактора Blender.

Знакомство с пунктами меню программы. Изучить расположение элементов: камера, лампа, оси координат. Понятие рендеринга.

Тема 2. Знакомство с трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender. Основные операции по работе с объектами

Навигация с помощью клавиатуры и мыши. Выделение объектов. Преобразования объектов.

Тема 3. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Создание модели «Капля воды»

Создание 3D-модели «Капля воды».

Тема 4. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Создание модели «Молекула воды»

Создание 3D-модели «Молекула воды».

Тема 5. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Экструдирование объектов. Создание модели «Самолет»

Применение инструмент Extrude. Создание 3D-модели «Самолет» на примере объекта КУБ.

Тема 6. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Экструдирование объектов. Создание модели «Стол»

Подразделение (subdivide) объектов. Применение инструмент subdivide..
Создание 3D-модели «Стол» на примере объекта КУБ.

Тема 7. Знакомство с трехмерной графикой. Знакомство с 3D-редактором Blender. Изучение приемов работы с модификаторами, текстурами и материалами.

Модификаторы в Blender. Добавление, удаление, применение к различным объектам.

Тема 8. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Логический модификатор. Применение операций пересечение, объединение, разность к различным объектам.

Тема 9. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Логический модификатор. Применение операций пересечение, объединение, разность к различным объектам.

Понятия пересечение, объединение, разность. Особенности и различия.

Тема 10. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Модификатор «Отражение». Создание модели «Гантели»

Применение модификатора «Отражение». Панель модификатора. Позиционирование центральной точки. Создание модели «Гантели».

Тема 11. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender. Изменение материала. Создание модели «Зеркальной поверхности»

Изменение цвета. Шейдеры в Blender. Вкладки блик, отражение,

прозрачность, затемнение

**Тема 12. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender.
Изменение текстуры. Создание сцены «Морской пейзаж»**

Добавление текстур. Загрузка текстур.

**Тема 13. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender.
Изменение материала и текстуры. Создание модели «Вазы»**

Создание модели «Вазы» с использованием материалов и текстур.

Тема 14. Создание анимации с использованием временной шкалы

Виды анимации в Blender. Редакторы ключей. Способы воспроизведения анимации.

**Тема 15. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender.
Создание сцены «Движение планеты»**

Создание сцены «Движение планеты»

**Тема 16. Создание моделей с помощью 3D-редактора Blender.
Создание сцены «Маятник часов»**

Создание сцены «Маятник часов»

2.2.2. Лабораторный практикум

Лабораторная работа 1. Интерфейс графического редактора Blender.

Лабораторная работа 2. Основные операции по работе с объектами.
Сочетания горячих клавиш.

Лабораторная работа 3. Создание модели «Капля воды»

Лабораторная работа 4. Создание модели «Молекула воды»

Лабораторная работа 5. Создание модели «**Стол**»

Лабораторная работа 6. Создание модели «**Самолет**»

Лабораторная работа 7. Изучение приемов работы с модификаторами, текстурами и материалами.

Лабораторная работа 8. Применение операций пересечение, объединение, разность к различным объектам.

Лабораторная работа 9. Создание модели «**Гантели**»

Лабораторная работа 10. Создание модели «**Зеркальной поверхности**»

Лабораторная работа 11. Создание сцены «**Морской пейзаж**»

Лабораторная работа 12-13. Создание сцены «**Вазы**»

Лабораторная работа 14. Изучение приемов создания анимации в Blender.

Лабораторная работа 15. Создание анимации с использованием временной шкалы

Лабораторная работа 16-17. Создание сцены «**Движение планеты**»

Лабораторная работа 18-19. Создание сцены «**Маятник часов**»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ)

3.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Учебные аудитории для проведения занятий всех видов (дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для самостоятельной работы и подготовки к занятиям используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде института.

Специальные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, а также в лабораториях.

Требования к программному обеспечению учебного процесса:

- Windows 7 Professional Service Pack 1;
- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- 7-Zip;
- Windows 10 Education;
- Foxit Reader;
- Blender 2.79

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ (учебно-методические материалы (учебники, учебные пособия, периодические издания, раздаточный материал и т.д.)

Основная литература:

1. Бегишев, И. Р. Робототехника и право : библиографический указатель / И. Р. Бегишев. — Москва : Проспект, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-392-36460-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/280760>

2. Титенок, А. В. Основы робототехники : учебное пособие / А. В. Титенок. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0872-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/281237>

Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. — М.: ООО «Политехресурс». — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Online» [Электронный ресурс]. — М.: Издательство «Директ-Медиа». — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

3. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета [Электронный ресурс]. — Барнаул. — Режим доступа: <http://elibrary.asu.ru/>.

4. Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс]. — М.: ООО «Электронное изд-во Юрайт». — Режим доступа: <https://www.biblioonline.ru/about>.

5. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» [Электронный ресурс]. — М.: ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». — Режим доступа: <http://znanium.com/>.

6. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler. 7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования. — М.: ООО Научная электронная библиотека. — Режим доступа: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp.

8. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. — СПб.: Издательство Лань. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)

Оценка качества освоения программы проводится в формах внутреннего мониторинга и внешней независимой оценки (организации могут на добровольной основе). Приводятся конкретные формы и процедуры текущего, промежуточного (при наличии) и итогового контроля. С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей проводится анкетирование, получение отзывов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Практическое задание «Молекула воды»

- 1). Создать новый файл, удалить из сцены куб.
- 2). Добавить на сцену цилиндр, выполнив действия *Добавить – Поверхность – Цилиндр*.
- 3). Уменьшить цилиндр по всем осям до 0.3 единиц. Для этого нажать S, затем, удерживая Ctrl, двигать мышью пока значения в левом нижнем углу 3D-окна не станут равны 0.3 или установить точный размер в окне слева. Зафиксировать изменения, щелкнув левой клавишей мыши.
- 4). Установить просмотр в режиме вид спереди.
- 5). Увеличить цилиндр по оси Z. Для этого нажать S, затем Z, и, удерживая Ctrl, двигать мышью пока значения в левом нижнем углу 3D-окна не станут равно 7.5. Зафиксировать изменения, щелкнув левой клавишей мыши.
- 6). Повернуть цилиндр на 90 градусов по оси Y. Для этого нажать R, затем Y, и, удерживая Ctrl, двигать мышью пока значения в левом нижнем углу 3D-окна не станут равно 90. Зафиксировать изменения, щелкнув левой клавишей мыши.
- 7). Продублировать цилиндр. Копию переместить по оси X так, чтобы два цилиндра касались друг друга. Для этого следует выполнить действия: *Объект – Дублировать*. Возможно также использование клавиш: дублирование выполняется сочетанием клавиш Shift + D, далее клавиша X для выполнения сдвига, затем выполнить перемещение с помощью мыши. Результат показан на Рис. 1.

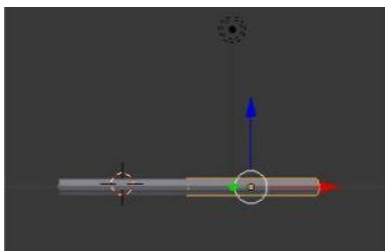


Рис. 1 – Два совмещенных цилиндра

8). Т.к. в молекуле воды угол связи Н-О-Н равен 104.5 градусов, то первый цилиндр нужно развернуть по оси Y на 75.5 градусов (180-104.5). Для этого используем клавиши R, далее Y и мышью выполнить поворот. Подкорректировать угол наклона также можно в окне слева. Далее двигая стрелки совместить концы цилиндров, как показано на Рис. 2

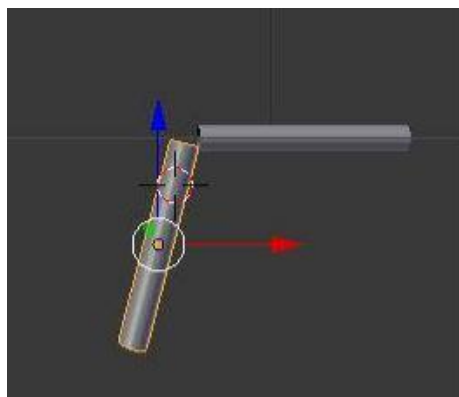


Рис. 2 – Результат поворота и сдвига

9). Разместить 3D-курсор в точке соединения двух цилиндров.

10). Добавить сферу (она будет служить моделью атома кислорода).

11). Два раза продублировать сферу, а дубликаты перенести на концы цилиндров. Уменьшить размеры дубликатов до 0.8 (клавиша S и движение мышью). Результат показан Рис. 3.



Рис. 3– Результат добавления дубликатов в изображение

12). Объединить все элементы модели. Для этого следует выделить все

объекты и выполнить действия *Объект –Объединить*.

13). Переключиться на вид из камеры.

14). С помощью инструментов перемещения и поворота откорректировать размещение модели на сцене.

15). Сохранить файл. Выполнить рендеринг. Результат моделирования показан на Рис. 4.

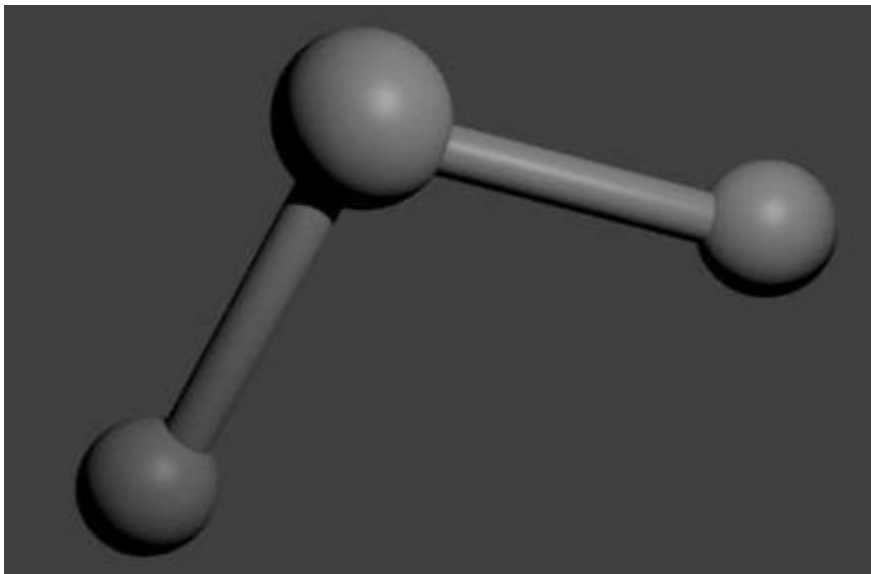


Рис. 4 – Рендеринг сцены модели молекулы воды

Практическое задание «Маятник часов»

1). Создайте заготовку маятника (Рис. 5) из двух объектов: сферы и цилиндра.

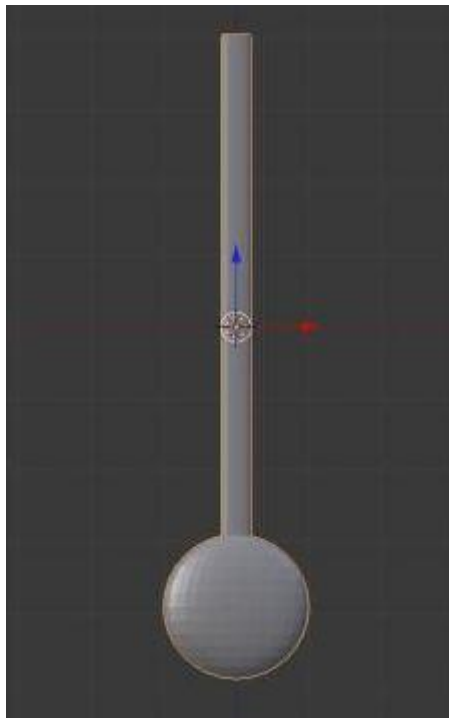


Рис. 5 – Заготовка маятника часов

2). Выделите оба объекта и объедините их в один объект. Центр объекта после этого будет расположен посередине.

3). Необходимо перенести центра объекта в верхнюю его часть. Для этого выполните следующие действия: Объект/ Преобразование/

Опорную точку к 3D-курсору. Эта команда создаст новый центр объекта в месте, указанном курсором.

4). Выберите инструмент Перемещение и для поля Y задайте значение -10. Маятник после этого должен отклониться влево.

5). Установите на панели Временная шкала первый кадр в качестве активного.

6). Нажмите клавишу «I» в окне 3D-види выберите пункт Перемещение. На панели временной шкалы отобразится новый ключ.

7). Установите в окне Временная шкала значение равное 25 для активного кадра.

8). Измените в поле Перемещение Y панели свойств значение на - 10. Маятник качнется в правую сторону.

9). Установите ключ Перемещение для этого кадра.

10). Финальный ключ будет располагаться для кадра 50. Измените активный кадр.

11). Введите значение 10 для координаты Y группы Перемещение. Маятник переместится обратно влево.

12). Установите ключ и для этой позиции.

13). Попробуйте проиграть анимацию. Если маятник совершит одиночное качание из стороны в сторону, то заготовка сделана правильно.

14). Чтобы анимация выполнялась циклически необходимо в

Редакторе Графов выбрать кривую Y Euler Rotation и выполнить действия Канал/ Режим экстраполяции/ Зациклить. Это действие создаст копии образца и размножит его до бесконечности. Теперь маятник будет спокойно качаться из стороны в сторону неограниченное время.

5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ)

Программа реализуется преподавательским составом Института, а также ведущими специалистами предприятий и организаций.