

Министерство образования и науки Смоленской области
Отдел образования администрации муниципального образования
"Починковский район" Смоленской области
МБОУ Переснянская СШ

Принята на заседании
педагогического совета
от « 30 » 08 2024 г. Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ Переснянская СШ
_____/С.В. Анашкина/
Приказ № 163-а от 30.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование в Blender»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год.

Автор-составитель:
Яковлева Анна Александровна,
Учитель информатики

Пересна
2024г.

Пояснительная записка

Рабочая программа кружка по информатике «Основы программирования на PYTHON» составлена в соответствии:

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования
2. Основной образовательной программы основного общего образования
3. Учебного плана МБОУ Переснянской СШ

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование в Blender» (базовый уровень) имеет техническую направленность и предназначена для школьников, желающих изучить способы и технологии моделирования трехмерных объектов и сцен с помощью свободного программного обеспечения Blender

Новизна

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность. Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ.

Программа Blender, на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, она свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам. Blender возможно применять как для создания и редактирования трехмерных объектов, так и для создания анимации, приложений.

и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

Отличительная особенность программы

Отличительной особенностью программы «3D моделирование в Blender» является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Кроме того, курс компьютерного 3D-моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать

востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«3D моделирование в Blender» рассчитана на работу со школьниками в возрасте 12 – 17 лет.

Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно- исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся

Условия набора учащихся

Для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D моделирование в Blender» принимаются все желающие без предварительного отбора и подготовки в области информатики и ИКТ.

Объем и срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«3D моделирование в Blender» рассчитана на один год обучения с общим количеством учебных часов – 102 часа.

Форма обучения: очная

Цель и задачи программы

Цель курса: формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и овладение навыками работы в программе Blender.

Задачи, решаемые программой «3D моделирование в Blender»

1. Образовательные:

- формировать умение и навыки работы в Blender;
- изучить среды трехмерной компьютерной графики как средства моделирования и анимации;
- научить создавать проекты в среде Blender;
- повышать мотивацию к изучению 3D моделирования;
- вовлекать детей и подростков в научно-техническое творчество, ранняя профориентация;
- приобщать обучающихся к новым технологиям, способным помочь им в реализации собственного творческого потенциала;
- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремлённости;
- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в среде Blender;
- научить создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом приложении;

- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формирование информационной культуры обучающихся;

2. Развивающие:

- развивать познавательный интерес и познавательные способности на основе включенности в познавательную деятельность, связанную с созданием 3D - моделей;

- развивать профессиональные навыки работы (веб-дизайнер);

- развивать абстрактное и образное мышление;

- развивать представления учащихся о возможностях систем трехмерного моделирования и их интерфейса, применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда;

- развивать творческие способности детей в процессе создания трехмерных моделей.

3. Воспитательные:

- сформировать культуру работы в программе Blender;

- воспитывать самостоятельную личность, умеющую ориентироваться в новых социальных условиях;

- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности

Календарный учебный график

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Виртуальность как моделирование реального мира.	4		2	
1.1.	«Виртуальность как моделирование реального мира»	1			устный опрос
2.	Интерфейс Blender.	2		1	
2.1.	Интерфейс программы Blender	1			устный опрос
3.	Основы моделирования.	6			
3.1.	Основные понятия визуализации	3		3	практическая работа
3.2.	Простое моделирование	3		3	
4.	Материалы и текстуры объектов	4			
4.1.	Добавление материалов и текстур объектов	2		2	практическая работа
4.2.	Текстурирование объектов	2		2	
5.	Освещение и камеры.	6			
5.1.	Лампы и камеры	3		2	практическая работа
5.2.	Настройки окружения	3		2	
6.	Extrude - экструдирование	4			
6.1.	Инструмент Extrude	2		2	практическая работа
6.2.	Создание объектов методом экструдирования	2		2	
7.	Subdividing - подразделение	2			
7.1.	Подразделение (subdivide) в Blender	1			практическая работа
7.2.	Создание объектов с использованием Subdivide	1			
8.	Модификатор Boolean	2			
8.1.	Логические операции Boolean	1			практическая работа
8.2.	Создание объектов с использованием модификатора Boolean	1			
9.	Модификатор Mirror	2			
9.1.	Mirror - зеркальное отображение	1			практическая работа
9.2.	Создание объектов с использованием модификатора Mirror	1			
10.	Кривые Безье	6			
10.1	Кривые Безье	2			практическая работа
10.2	Создание труб и проводов с помощью кривых	2			
10.3	Создание фигур вращения на основе кривой Безье	2			
11.	Другие модификаторы в Blender	4			
11.1	Модификаторы Subsurf, Build Effect , Wave Effect	2			практическая работа
11.2	Модификаторы Bevel, Simple Deform,	2			
12	Создание моделей различных объектов с последующим	16			

12.1	Создание моделей игрушек	4			
12.2	Создание моделей растений	4			
12.3	Создание моделей предметов быта	2			
12.4	Создание фигур вращения	2			
12.5	Создание архитектурных моделей	4			
13.	Физика в Blender.	8			
13.1	Система мягких тел	2			
13.2	Создание ткани	2			
13.3	Создание жидкости	2			
13.4	Система частиц	2			
14.	Основы анимации.	8			
14.1	Арматура	4			
14.2	Анимация	4			
15.	Дополнения к Blender.	2			
15.1	Работа с ограничителями	1			
15.2	Работа с Нодами	1			
16.	Работа над итоговым индивидуальным проектом.	11			
16.1	Итоговый индивидуальный проект	10			защита проекта
16.2	Защита проекта	1			итоговый тест
17.	Итоговое занятие	1			
	ИТОГО	102			

Содержание учебного плана

Раздел 1. Виртуальность как моделирование реального мира.

Тема № 1.1 «Виртуальность как моделирование реального мира»

Теория: Техника безопасности и правила поведения в компьютерном классе. Инструктаж. Введение в трёхмерную графику. Основные понятия 3-хмерной графики. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3d принтер. Демонстрация 3d моделей. История Blender.

Раздел 2. Интерфейс Blender.

Тема № 2.1. «Интерфейс программы Blender»

Теория: Настройка Blender. Управление сценой в Blender. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Горячие клавиши. Создание окон видов. Изменение типов окна. Перемещение в 3D пространстве. Открытие, сохранение, прикрепление файлов. Упаковка и импорт файлов.

Практика: Знакомство с интерфейсом программы. Работа с файлами.

Раздел 3. Основы моделирования.

Тема № 3.1. «Основные понятия визуализации»

Теория: Примитивы и их структура. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование меш-объектов. Работа с меш-объектами. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Практика: создание модели пирамидки.

Тема № 3.2. «Простое моделирование»

Теория: Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.

Клонирование объектов.

Практика: создание простых моделей мебели (табурет, стол, стул, шкаф и др.)

Раздел 4. Материалы и текстуры объектов.

Тема № 4.1. «Добавление материалов и текстур объектов»

Теория: Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Добавление материала. Свойства материала. Изменение цвета, настройка прозрачности. Диффузия. Зеркальное отражение. Настройки Halo.

Практика: назначение материалов и текстур объекту.

Тема № 4.2. «Текстурирование объектов»

Теория: Материалы в практике. Использование JPG в качестве текстуры.

Практика: практическая работа «Комната».

Раздел 5. Освещение и камеры.

Тема № 5.1. «Лампы и камеры»

Теория: Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Термины: источник света, камера.

Практика: практическая работа «Фонарь».

Тема № 5.2. «Настройки окружения»

Теория: Использование Цвета, Звезд и Тумана. Создание 3D фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

Практика: практическая работа «Маяк».

Раздел 6 . Extrude - экструдирование

Тема № 6.1. «Инструмент Extrude»

Теория: выдавливание граней, ребер и вершин,

Практика: практическая работа «Ваза»

Тема № 6.2. «Создание объектов методом экструдирования»

Теория: трансформатор Inset Faces (вставка, выдавливание во внутрь).

Практика: практическая работа «Шахматы»

Раздел 7. Subdividing - подразделение

Тема № 7.1. «Подразделение (subdivide) в Blender»

Теория: Разделение грани или ребра на части. Subdivide.

Практика: практическая работа «Изменение структуры mesh- объектов».

Тема №7.2. «Создание объектов с использованием Subdivide»

Теория: Опции Subdivide Multi (Множественное подразделение), Subdivide Multi Fractal, Subdivide Smooth (Гладкое подразделение).

Практика: практическая работа «Средневековый дом».

Раздел 8. Модификатор Boolean

Тема № 8.1. «Логические операции Boolean».

Теория: Объединение, разность, пересечение.

Практика: применение модификатора Boolean для различных меш- объектов.

Тема № 8.2. «Создание объектов с использованием модификатора Boolean»

Теория: Опции Булевых Модификаторов.

Практика: практическая работа «Деталь».

Раздел 9. Модификатор Mirror

Тема № 9.1. «Mirror - зеркальное отображение».

Теория: Модификатор Mirror. Зеркалирование объектов по выбранным осям.

Практика: создание симметричных объектов с помощью Mirror.

Тема № 9.2. «Создание объектов с использованием модификатора Mirror»

Теория: Опции модификатора Mirror.

Практика: практическая работа «Робот».

Раздел 10. Кривые Безье

Тема № 10.1. «Кривые Безье»

Теория: Основы редактирования кривой (перемещение, вращение, масштабирование). Параметры отображения. Инструменты деформации. Типы ручек кривой Безье. Выдавливание кривой. Подразделение. Инструменты конвертации. Создание кривых для отрисовки контура объекта.

Практика: практическая работа «Поделка из фанеры» Тема № 10.2. «Создание

труб и проводов с помощью кривых».

Теория: создание формы из профиля, вытянутого вдоль кривой

Практика: практическая работа «Венский стул»

Тема № 10.3. «Создание фигур вращения на основе кривой Безье»

Теория: применение модификаторов к кривым Безье.

Практика: практическая работа «Матрешки»

Раздел 11. Другие модификаторы в Blender

Тема № 11.1. «Модификаторы Subsurf, Build Effect, Wave Effect» *Теория:* Модификаторы Subsurf, Build Effect, Wave Effect *Практика:* применение модификаторов к меш-объектам.

Тема № 11.2. «Модификаторы Bevel, Simple Deform, Screw»

Теория: Модификаторы Bevel, Simple Deform, Screw

Практика: применение модификаторов к меш-объектам, практическая работа «Кубик -рубик».

Раздел 12. Создание моделей различных объектов с последующим рейдерингом

Тема № 12.1. «Создание моделей игрушек»

Практика: практические работы «Деревянная игрушка», «Глиняная игрушка», «Мягкая игрушка».

Тема № 12.2. «Создание моделей растений»

Практика: практические работы «Корзинка с грибами», «Комнатное растение», «Ягоды».

Тема № 12.3. «Создание моделей предметов быта»

Практика: практические работы «Настольная лампа», «Чайный сервиз».

Тема № 12.4. «Создание фигур вращения»

Практика: практические работы «Пружина», «Винт», «Шестеренка».

Тема № 12.5. «Создание архитектурных моделей»

Практика: практические работы «Изба», «Дом с колоннами».

Раздел 13. Физика в Blender

Тема № 13.1 «Система мягких тел».

Теория: Система мягких тел. Использование системы мягких тел.

Использование сил для манипуляции мягкими телами.

Практика: практическая работа «Создание флага».

Тема № 13.2. «Создание ткани».

Теория: Параметры Cloth и Fluid

Практика: практическая работа «Имитация ткани».

Тема № 13.3. «Создание жидкости».

Теория: Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

Практика: практическая работа «Всплеск жидкости».

Тема № 13.4. «Система частиц».

Теория: Настройка частиц и влияние материалов на частицы.

Взаимодействие частиц с объектами и силами. Простые частицы. Интерактивные частицы. Создание волос.

Создание дождя. Эффект ветра.

Практика: практическая работа «Создание волос на меш-объекте».

Раздел 14. Основы анимации

Тема № 14.1. «Арматура».

Теория: Арматурный объект. Арматура для конечностей и механизмов. «Кости» и «Скелет». Использование арматуры для деформации меша. Пространственные

деформации.

Практика: создание арматуры объекта.

Тема № 14.2. «Анимация».

Теория: Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Окно действия. Привязки. Анимирование Материалов, Ламп и Настроек окружения

Практика: создание анимации объектов на основе траектории движения, нелинейной анимации, на основе деформации объекта .

Раздел 15. Дополнения к Blender

Тема № 15.1. «Работа с ограничителями».

Теория: Ограничители для камер. Слежение за объектом. Движение по Пути и по Кривой

Практика: создание слежения камеры за объектом.

Тема № 15.2. «Работа с Нодами»

Теория: Общая информация о Нодах. Глубина резкости

Практика: создание эффекта линзы.

Раздел 16. Работа над итоговым индивидуальным проектом

Тема № 16.1. «Итоговый индивидуальный проект»

Теория: Выбор темы. Определение цели и задач работы. Составление плана работы над моделью. Поиск необходимых информационных источников.

Практика: работа над проектом.

Тема № 16.2. «Защита проекта»

Практика: представление итогового индивидуального проекта.

Раздел 17. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов обучения. Определение перспективы применения навыков, полученных в результате обучения. Итоговый тест.

Практика: выставка портфолио.

Планируемые результаты обучения

- В результате изучения технологии компьютерного трёхмерного моделирования обучающийся должен **знать**:
- возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;
- основные принципы работы с 3D объектами;
- классификацию, способы создания и описания трёхмерных моделей;
- роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного приёма использования текстур;
- знать и применять технику редактирования 3D объектов;
- общие сведения об освещении;
- правила расстановки источников света в сцене;
- проектирования;
- трудовые и технологические приемы и способы действия по преобразованию и использованию материалов, энергии, информации, необходимых для создания продуктов труда в соответствии с их предполагаемыми функциональными и эстетическими свойствами;
- культуру труда;
- основные технологические понятия и характеристики;
- назначение и технологические свойства материалов;
- виды, приемы и последовательность выполнения технологических операций, влияние различных технологий обработки материалов и получения продукции на окружающую среду и здоровье человека;
- уметь:
- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
- создавать модели и сборки средствами Blender;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации.
- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- визуализировать тени;
- создавать видеоэффекты.
- составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;
- выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
- конструировать, моделировать, изготавливать изделия;
- проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;
- планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;
- распределять работу при коллективной деятельности.
- иметь навыки:
- работы в системе 3-хмерного моделирования Blender;
- умения работать с модулями динамики;
- умения создавать собственную 3D сцену при помощи Blender.
- **использовать приобретенные знания умения** в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и редактирования моделей в Blender;
- создания различных компьютерных моделей окружающих предметов;

- уважительного отношения к труду и результатам труда;
- развития творческих способностей и достижения высоких результатов преобразующей творческой деятельности человека;
- получения технико-технологических сведений из разнообразных источников информации;
- организации индивидуальной и коллективной трудовой деятельности;
- оценки затрат, необходимых для создания объекта;
- построения планов профессионального образования и трудоустройства.
- Личностные результаты:
- проявление познавательных интересов и творческой активности;
- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.

Предметные результаты:

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;
- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- проведение экспериментов и исследований в виртуальных лабораториях;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- осуществление технологических процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно -трудовой деятельности;
- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;
- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- умение ориентироваться в информации по трудоустройству и продолжению образования;
- построение двух-трех вариантов личного профессионального плана и путей получения профессионального образования на основе соотнесения своих интересов и возможностей с содержанием и условиями труда по массовым профессиям и их востребованию на рынке труда

Список литературы

Для педагога:

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя(Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

Для обучающихся

1. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г.
2. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
3. Костин В.П. Творческие задания для работы в растровом редакторе // Информатика и образование. - 2002.
4. Прахов А.А. Blender. 3D - моделирование и анимация. Руководство для начинающих. - СПб, 2009.

Интернет- ресурсы

1. Интернет университет информационных технологий - дистанционное образование: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>.
2. Каталог сайтов о 3D - моделировании: [Электронный ресурс]. URL: http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614.
3. Подробные уроки по 3D моделированию: [Электронный ресурс]. URL: <http://3dcenter.ru/>.
4. Сайт о программе Blender: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blender.org/>.
5. <http://programishka.ru>
6. <http://younglinux.info/book/export/html/72>
7. <http://blender-3d.ru>
8. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
9. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>