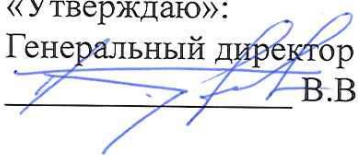


**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АГЕНТСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 2 от 23.08.2024г.

«Утверждаю»:
Генеральный директор
 В.В. Павлов

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER»**

Направленность: техническая
Уровень: стартовый
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Составитель программы:
Абеянов Данил Марсович
педагог дополнительного
образования
Центра цифрового
образования детей «IT-куб»

**Ульяновск,
2024 год**

Содержание дополнительной общеразвивающей программы

Пояснительная записка.....	3
Цели и задачи.....	5
Планируемые результаты.....	7
Учебный план.....	7
Содержание учебного плана.....	8
Календарный учебный график.....	9
Формы аттестации.....	12
Оценочные материалы.....	13
Методические материалы.....	13
Условия обеспечения программы.....	13
Список литературы.....	15

Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы.

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»)

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения дистанционных технологий:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

Актуальность и отличительные особенности

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий, особенно в области моделирования.

Научившись моделировать в Blender, учащиеся получают мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач. Вместе с тем чистота и ясность его конструкций позволит учащимся потом с легкостью выучить любую другую программу для 3D моделирования.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах по моделированию, при решении задач по геометрии, стереометрии, лингвистике и другим наукам, а также они являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства 3D моделирования.

Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

Новизна

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов, а также использует новые формы диагностики и подведения итогов реализации программы, выполняемые в формате защиты проектов.

В основу программы «3D моделирование в Blender» заложены принципы модульности практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на:

- детальное изучение алгоритмизации;
- реализацию межпредметных связей;
- организацию проектной и исследовательской деятельности.

Адресат дополнительной общеразвивающей программы.

Краткая характеристика обучающихся

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к 3D моделированию, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению, имеющим начальные представления о моделировании.

Возрастные особенности

Программа предназначена для детей 12-17 лет.

Объеме и сроке освоения дополнительной общеразвивающей программы

- общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 72 часа;
- продолжительность программы полгода.

Форма(ы) обучения:

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся.

При организации занятий по курсу «3D моделирование в Blender» для достижения поставленных целей и задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие с использованием межпредметных связей;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предназначена для учащихся, проявляющих повышенный интерес к 3D моделированию. Программа имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту ученика.

Ключевым элементом обучения является проектная деятельность, которая ориентирована на использование знаний, умений и навыков, полученных в ходе обучения, для постановки и решения практических задач, которые носят прикладной характер. Она позволяет учащимся участвовать в создании конкретного результата и научиться работать в условиях ограниченного

времени, под руководством заказчика, презентовать проект, а также обрести навыки профессиональной коммуникации с контрагентами.

Состав группы

Разновозрастной. Возраст – 12 до 17 лет. Наполняемость группы – 12 человек.

Режим занятий

Продолжительность занятия – 2 академических часа. Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные, контрольные.

Периодичность и продолжительность занятий

Четыре часа один раз в неделю или два часа по два раза в неделю с разницей между занятиями не менее 1 дня.

Цель и задачи программы

Цель: создание условий для изучения методов моделирования в программе Blender, рассмотрение различных парадигм моделирования, предлагаемых этим инструментом (полигональная, твердотельная, процедурная), подготовка к использованию как интерфейса, так и методов моделирования в Blender в учебной и последующей профессиональной деятельности в различных предметных областях.

Задачи:

Обучающие задачи:

- работать с информацией: находить с применением правил поиска в компьютерных сетях, оценивать и использовать информацию из различных источников при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных, узнавать изученные алгоритмы создания моделей, создавать на их основе модификаций, понимать функциональные особенности нодов;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели, оценивать числовые параметры моделируемых объектов, анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту;
- самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата;
- критически оценивать правильность решения учебно-исследовательской задачи;
- корректировать свои действия, вносить изменения в программу и отлаживать её в соответствии с изменяющимися условиями;

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;

Воспитательные задачи:

- правила работы с компьютером и технику безопасности;
- основные предметные понятия («информация», «алгоритм», «модель») и их свойства;
- основы современного интерфейса для моделирования;
- базовые и сложные меши, способы организации процедурной и модифицированной моделей;
- технику ведения проектной деятельности.

Развивающие задачи:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- разработки эффективных алгоритмов на основе изучения инструментов моделирования Blender;
- использования специальных средств и аддонов интерфейса Blender;
- алгоритмического и логического мышления, грамотной разработки модели;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов;
- самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися.

Планируемые результаты

Освоение детьми программы направлено на достижение комплекса результатов в соответствии с концепцией развития системы дополнительного образования.

Личностные планируемые результаты:

1. Сформирована дисциплина в компьютерном классе;
2. Созданы условия для творческой самореализации: конкурсы, фестивали, выставки и т.д.;
3. Умеют взаимодействовать в группах;
4. Сформирована мотивация к самостоятельной творческой деятельности;

5. Аккуратен при работе в программе моделирования;
6. Будет развита мотивация к самостоятельной и групповой творческой деятельности;
7. Будет развита взаимопомощь к другим обучающимся.

Предметные планируемые результаты:

1. Сформирован алгоритм работы в среде моделирования с учетом особенностей растровой и векторной графики;
2. Сформированы навыки создания собственных растровых и векторных изображений, используя базовый набор инструментов графических программ, а также средства обработки готовых рисунков с целью воплощения новых творческих задач;
3. Обучающиеся ознакомлены с основами топологии в рамках изучения методов построения моделей в Blender;
4. Владеет интерфейсом на примере работы с композициями;
5. Результаты деятельности обучающихся будут проанализированы и представлены в виде презентации творческих работ, в котором будут содержаться работы обучающихся, выполненные за период обучения. В течение учебного года планируется принимать участие в конкурсах на разных уровнях.

Метапредметные планируемые результаты:

1. Развито наглядно-образное, образное и пространственное мышление, при работе с объектами моделирования;
2. Повышен уровень развития воображения, фантазии, памяти при выполнении самостоятельных работ творческого характера;
3. Повышен интерес к работе с векторной и растровой графикой;
4. Развит творческий потенциал обучающихся;
5. Умение выступать на публике, в классе.

Учебный план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик а	
Модуль 1. «Введение в моделирование»					
1	Знакомство с особенностями работы в Blender.	8	4	4	Тестирование
2	Основные инструменты создания моделей.	12	4	8	Творческий проект
3	Топология и базовые формы объектов	8	4	4	Самостоятельная работа
4	Работа с координатной сеткой	8	2	6	Тестирование
5	Воксельная графика	16	6	10	Творческий проект
6	Базовые ошибки при создании модели	12	8	4	Самостоятельная работа
7	Построение модели по	8	2	6	Творческий проект

	референсу				
	Итого	72	30	42	

Содержание учебного плана

1 Модуль 1. Введение в моделирование

1. Знакомство с особенностями работы в Blender.

Теория: Инструктаж по технике безопасности и правилам противопожарной безопасности. Знакомство с интерфейсом. Настройка Blender'a.

Практика: Средства управления и ориентирования в Blender, настройка.

Формы контроля: Тестирование.

2. Основные инструменты создания моделей.

Теория: Знакомство с основными хоткеями моделирования. Изучение методов выдавливания, вставки, масштабирования, поворота. Использование функций по осям. Добавление объектов.

Практика: Создание простых low-poly моделей.

Формы контроля: Творческий проект.

3. Топология и базовые формы объектов.

Теория: Изучение основ компьютерной графики и меша объекта. Изучение и выявление отличий таких фигур как tris, quad, n-gon.

Практика: Преобразование одних фигур в другие.

Формы контроля: Самостоятельная работа.

4. Работа с координатной сеткой.

Теория: Изучение способов координации по нормальям и локальным осям координат. Использование привязки к вершинам, рёбрам, граням, курсору.

Практика: Создание модели по координатной сетке.

Формы контроля: Тестирование.

5. Воксельная графика.

Теория: Изучение и выявление различий пикселей и вокселей. Разработка алгоритма создания воксельной модели.

Практика: Создание воксельной модели.

Формы контроля: Творческий проект.

6. Базовые ошибки при создании модели.

Теория: Изучение принципов выявления ошибок при моделировании. Изучение автоматических способов избавления от ошибок.

Практика: Избавление от ошибок на готовой модели.

Формы контроля: Самостоятельная работа.

7. Построение модели по референсу.

Теория: Изучение принципов использования референсов в программе.

Практика: Создание модели по референсу.

Формы контроля: Творческий проект.

Календарный учебный график программы «3D моделирование в Blender» на 2024-2025 учебный год

Сроки учебных периодов:
1 полугодие – с 11.09.2024-31.12.2024;

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля	Место проведения	Примечание
1.				2	История и предпосылки появления Blender.	Объяснение	Тестирование		
2.				2	Понятие интерфейса моделирования. Настройка компонентов.	Лекция	Тестирование		
3.				2	Понятие интерфейса моделирования. Настройка компонентов.	Иллюстрация	Самостоятельная работа		
4.				2	Пояснение интерфейса программы. Основы добавления и перемещения объектов	Лекция	Тестирование		
5.				2	Пояснение интерфейса программы. Основы добавления и перемещения объектов	Практическая работа на ПК	Творческая работа		
6.				2	Пояснение интерфейса программы. Основы добавления и перемещения объектов	Практическая работа на ПК	Творческая работа		
7.				2	Разбор алгоритмов создания моделей.	Лекция	Самостоятельная работа		
8.				2	Разбор алгоритмов создания моделей.	Лекция	Самостоятельная работа		
9.				2	Разбор алгоритмов создания моделей	Практическая работа на	Творческий проект		

						ПК			
10.				2	Разбор алгоритмов создания моделей	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
11.				2	Разбор алгоритмов создания моделей	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
12.				2	Разбор алгоритмов создания моделей	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
13.				2	Разбор топологии. Отличие Tris, Quad и N-gon полигонов. Типы преобразования.	Лекция	Тестирование		
14.				2	Разбор топологии. Отличие Tris, Quad и N-gon полигонов. Типы преобразования.	Лекция	Тестирование		
15.				2	Разбор топологии. Отличие Tris, Quad и N-gon полигонов. Типы преобразования.	Практическая работа на ПК	Самостоятельная работа		
16.				2	Разбор топологии. Отличие Tris, Quad и N-gon полигонов. Типы преобразования.	Практическая работа на ПК	Самостоятельная работа		
17.				2	Координатное пространство. Привязка, поосевое моделирование.	Иллюстрация	Тестирование		
18.				2	Координатное пространство. Привязка, поосевое моделирование.	Практическая работа на ПК	Самостоятельная работа		
19.				2	Координатное пространство. Привязка.	Практическая работа на ПК	Самостоятельная работа		
20.				2	Координатное пространство. Поосевое моделирование.	Практическая работа на ПК	Самостоятельная работа		
21.				2	Воксельная графика. Разбор кубов для создания моделей.	Лекция	Тестирование		

					Удаление внутренних граней.				
22.				2	Воксельная графика. Разбор кубов для создания моделей.	Иллюстрация	Тестирование		
23.				2	Воксельная графика. Удаление внутренних граней.	Иллюстрация	Тестирование		
24.				2	Воксельная графика. Разбор кубов для создания моделей.	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
25.				2	Воксельная графика. Удаление внутренних граней.	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
26.				2	Воксельная графика. Сборка вокселей.	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
27.				2	Воксельная графика. Ретуширование	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
28.				2	Воксельная графика. Оптимизация	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
29.				2	Базовые ошибки. Дублирование вершин и способы избавления.	Иллюстрация	Самостоятельная работа		
30.				2	Базовые ошибки. Оптимизация полигонов, сведение к Quad.	Иллюстрация	Самостоятельная работа		
31.					Базовые ошибки. Оптимизация полигонов, сведение к Quad.	Иллюстрация	Самостоятельная работа		
32.				2	Базовые ошибки. Переворот сторон полигона. Инструмент Flip.	Иллюстрация	Самостоятельная работа		
33.				2	Базовые ошибки. Переворот сторон полигона. Инструмент Flip.	Иллюстрация	Самостоятельная работа		
34.				2	Создание модели по референсу.	Практическая работа на ПК	Творческий проект		

35.				2	Создание модели по референсу.	Практическая работа на ПК	Творческий проект		
36.				2	Создание модели по референсу.	Практическая работа на ПК	Творческий проект		

Формы аттестации

Входная, текущая и выходная диагностики

1. Тестовые, контрольные, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование).
2. Создание проблемных, затруднительных заданий (решение проблемных задач, шаблоны-головоломки и т.п.).
3. Демонстрационные: организация выставок, конкурсов, соревнований, презентация.
4. Анкетирование.
5. Проект.
6. Педагогическая диагностика.
7. Передача обучающемуся роли педагога.
8. День творчества в кружках.
9. Самооценка обучающихся своих знаний и умений.
10. Комбинированная: анкетирование, наблюдение, решение проблемы.
11. Индивидуальные карточки с заданиями различного типа.
12. Групповая оценка работ.
13. Тематические кроссворды.
14. Собеседование.
15. Деловые игры.
16. Творческий отчет (концерт, выставка и т.п.).
17. Защита рефератов.
18. Домашнее задание на самостоятельное выполнение.
19. Карта индивидуальных достижений.
20. Зачет.

Критерии оценивания

Оценочные материалы

- 1) Оценочными средствами для диагностирования уровня сформированности компетенции — «знать» могут быть: тестовые задания; вопросы для устного собеседования (опрос, рубежный контроль) и др.
- 2) Оценочными средствами для диагностирования уровня сформированности компетенции — «уметь» могут быть: тематические практические задания (работы), письменные работы; типовые задачи, задачи по анализу конкретных ситуаций и др.
- 3) Оценочными средствами для диагностирования уровня сформированности компетенции — «владеть» могут выступать: комплексные практические

задания (работы), выполнение и защита курсовых работ/проектов, контрольных работ, индивидуальные творческие задания (индивидуальные задания), перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, кейс — стади, деловые/ролевые игры, научно-исследовательские работы, практико-ориентированные задания и др.

4) Оценочными средствами, используемыми в рамках промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в форме зачета являются вопросы зачету и (или) задания.

Методические материалы

- методические рекомендации,
- методические указания,
- конспекты отдельных дисциплин,
- тексты лекций,
- буклеты,
- инструкции,
- плакаты,
- чертежи,
- схемы,
- видеоролики,
- видеофильмы,
- нормативные документы, определяющие деятельность в конкретном направлении

Условия обеспечения программы

Материально-техническое обеспечение

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Объединение располагается в учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

Группа учеников состоит из 10-12 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением. К работе в объединении дети приступают после проведения руководителем соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявлением темы занятия, плана работы. Новую тему руководитель объясняет с применением технологий мультимедиа.

Технические средства обучения:

- 1) Кабинет (35 кв. м.)
- 2) Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц и 256 Мб оперативной памяти с установленной операционной системой Linux или Windows (11 шт.)
- 3) Цифровой фотоаппарат (1 шт.)
- 4) МФУ (1 шт.)
- 5) Выход в Интернет
- 6) Графические редакторы Gimp, Inkscape, Open Office.org Draw
- 7) Проектор (1 шт.)
- 8) Интерактивная доска (1 шт.)
- 9) Цветной принтер (1 шт.)

Список литературы

Для педагога

1. Большаков В., 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. – М.: Книга по Требованию, 2016. – 336 с.
2. Большаков Д.И., 3D моделирование / Д.И. Большаков – М.: Техатека, 2011. – 34 с.
3. Бочков М.Д., Основы 3D-моделирования / М.Д. Бочков – СПб.: Гиперион, 2003. – 106 с.
4. Дацкий М.А. Моделирование сложных объектов / М.А. Дацкий – М.: Максимас, 2015. – 111 с.
5. Залогова Л., Практикум по созданию курса, основанного на компьютерной графике. / Л. Залогова. – М. Лорхен, 2003. – 170 с.
6. Климачева Т., Blender. Техническое черчение и 3D-моделирование / Т. Климачева – М.: БХВ-Петербург, 2012. - 912 с.
7. Короповская В.П., Мясникова О.К. Методические основы создания электронного учебного курса / В.П. Короповская, О.К. Мясникова – М.: ТОТ, 2021. – 180 с.

8. Кузнецов А.А. Технологии будущего / А.А. Кузнецов – М.: НаукБ, 2014. – 47 с.
9. Максимов А. Создание простейших моделей, построение сцены / А. Максимов – М.: Митра, 2011. – 38 с.
10. Основные преимущества 3d моделирования. // CGlinks: сайт. – URL: <http://cglinks.ru/archives/7861>.
11. Петренко С. Изучаем Blender 3D / С. Петренко – М.: Ниалоандо, 2009. – 542 с.
12. Потемкин А., Компьютерная графика графика. / А. Потемкин – М.: Лори, 2002. – 444 с.
13. Прахов А.А., Самоучитель Blender 2.6 / А.А. Прахов – СПб.: Интерпресса, 2015. – 87 с.
14. Прахов А.А., Самоучитель Blender 2.7 / А.А. Прахов – СПб.: Интерпресса, 2016. – 96 с.
15. Путко Н.А., Абсолютно всё о Blender / Н.А. Путко – М.: Точка над И, 2019. – 121 с.
16. Рейнбоу В., Энциклопедия компьютерной графики. / В. Рейнбоу – СПб.: Арус, 2003. – 143 с.
17. Тельной, В.И. Применение трехмерного моделирования для модернизации инженерного образования в академии / В.И. Тельной, А.В. Рычкова – М.: Ньюмен, 2020. – 95 с.
18. Эпов Д.А., 3D-моделирование в Blender / Д.А. Эпов – М.: Открытые системы, 2023. – 72 с.
19. <http://aimgroup.com.ua> [Электронный ресурс] О моделях Режим доступа к ст.: http://aimgroup.com.ua/publications/ABOUT_MODELS/.
20. <https://www.kp.ru> [Электронный ресурс] 3D-технологии моделирования и визуализации в бизнесе: перспективы применения и актуальные решения. Режим доступа к ст.: <https://www.kp.ru/guide/3d-tekhnologii.html>.

Для обучающихся

1. Путко Н.А., Абсолютно всё о Blender / Н.А. Путко – М.: Точка над И, 2019. – 121 с.
2. Эпов Д.А., 3D-моделирование в Blender / Д.А. Эпов – М.: Открытые системы, 2023. – 72 с.
3. Потемкин А., Компьютерная графика графика. / А. Потемкин – М.: Лори, 2002. – 444 с.
4. Прахов А.А., Самоучитель Blender 2.7 / А.А. Прахов – СПб.: Интерпресса, 2016. – 96 с.

5. Прахов А.А., Самоучитель Blender 2.6 / А.А. Прахов – СПб.: Интерпресса, 2015. – 87 с.
6. Петренко С. Изучаем Blender 3D / С. Петренко – М.: Ниалоандо, 2009. – 542 с.
7. Дацкий М.А. Моделирование сложных объектов / М.А. Дацкий – М.: Максимас, 2015. – 111 с.

Для родителей (законных представителей)

1. Путко Н.А., Абсолютно всё о Blender / Н.А. Путко – М.: Точка над И, 2019. – 121 с.
2. Кузнецов А.А. Технологии будущего / А.А. Кузнецов – М.: НаукБ, 2014. – 47 с.
3. Потемкин А., Компьютерная графика графика. / А. Потемкин – М.: Лори, 2002. – 444 с.
4. Основные преимущества 3d моделирования. // CGlinks: сайт. – URL: <http://cglinks.ru/archives/7861>.