



**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ КСТОВСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДВОРЕЦ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»**

РАССМОТРЕНО на
педагогическом совете
МАУ ДО ДДЮТ
«01» сентября 2023 г.
протокол № 1



УТВЕРЖДЕНО:
приказом № 324 от 01.09.2023 г.
Директор МАУ ДО ДДЮТ
Е.А.Каменских

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа**

«3D-РИСОВАНИЕ»

направленность: техническая
возраст обучающихся: с 7 до 10 лет
срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Трошина Надежда Михайловна,
педагог дополнительного
образования

Кстово
2023

1. Пояснительная записка

Программа «3D-рисование» технической направленности участвует в значимом проекте «**Новые места в дополнительном образовании**».

3D-моделирование – это процесс создания трёхмерной модели объекта. Использование 3D-моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трёхмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации – спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «3D-рисование» дает возможность изучить приемы создания трехмерных моделей как с помощью 3D-ручки так и с помощью 3D-принтера.

Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**3D-рисование**» предназначена для школьников, желающих изучить способы и технологии моделирования трехмерных объектов с помощью 3D-ручки, свободного программного обеспечения Paint 3D, Blender, программой-слайсером Cura 3D, 3D-сканером и 3D-принтером.

3D-ручка – инструмент для рисования пластиком, позволяющий создавать трёхмерные объекты. Используется для творчества, развивающих занятий с детьми, коррекции изделий, напечатанных с помощью 3D-принтера, и мелкого бытового ремонта пластиковых предметов.

Paint 3D, Blender – программы для создания двухмерных и трехмерных моделей.

Cura 3D — это программа-слайсер для 3D-принтеров, которая берет 3D-

модель и нарезает ее (slice) на слои, чтобы получить файл, известный как G-Code, в котором содержатся коды, которые понимает 3D-принтер.

3D-сканер – периферийное устройство, анализирующее форму предмета и на основе полученных данных создающее его 3D-модель.

3D-принтер – аддитивное устройство печати трехмерных объектов с числовым программным управлением.

Актуальность данной программы определяется активным внедрением технологий 3D-моделирования во многие сферы деятельности (архитектура, машиностроение, и др.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Новизна состоит в том, что в учебном процессе обучающиеся овладевают навыками 3D-моделирования что дает возможность увидеть объекты проектирования, в том виде, какими они являются в действительности, что помогает экономить время.

Педагогическая целесообразность заключается в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий. *Аддитивные технологии* (Additive Manufacturing – от слова аддитивность – прибавляемый) – это послойное наращивание и синтез объекта с помощью компьютерных 3d технологий.

В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что будет способствовать развитию пространственного мышления, воображения.

Практическая значимость: ориентирована на систематизацию знаний и умений 3D- моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов математики, графики и изобразительного искусства.

Отличительные особенности: программа лично-ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы, приемлемого для него.

Цель: формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоение элементов основных навыков по трехмерному моделированию.

Задачи:

Образовательные:

- ✓ дать обучающимся представление о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития;
- ✓ обучить обоснованию целесообразности моделей при создании проектов;
- ✓ ориентироваться в трехмерном пространстве;
- ✓ модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- ✓ создавать простые трехмерные модели;

✓ оценивать реальность получения результата в обозримое время.

Развивающие:

✓ способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D моделированию с помощью 3D-ручки;

✓ способствовать развитию творческих способностей;

✓ способствовать стремлению к непрерывному самосовершенствованию, саморазвитию;

✓ способствовать развитию настойчивости, гибкости; стиля мышления, адекватного требованиям современного информационного общества – структурного и алгоритмического.

Воспитательные:

✓ способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;

✓ способствовать формированию позитивного отношения, обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;

✓ способствовать воспитанию умения работать в коллективе.

Адресат программы:

Программа стартового уровня рассчитана на детей от 7 до 11 лет.

Объем и срок реализации- 72 ч, 1 год обучения.

Режим занятий. 1 раз в неделю по 2 академических часа с переменой 10 мин (1 академический час равен 45 мин).

Форма обучения- очная. Занятия проходят в группах до 10 человек.

Ожидаемые результаты:

Планируемые (личностные, метапредметные, предметные) результаты освоения дополнительной образовательной программы «3D-рисование» :

Личностные результаты

✓ готовность и способность обучающихся к саморазвитию;

✓ формирование ответственного отношения к обучению, осознанному выбору и построению траектории образования на базе выбора профессиональных предпочтений;

✓ развитие навыков работы в команде, умение находить выходы из спорных ситуаций.

Метапредметные результаты

✓ овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности в сфере информационных технологий;

✓ формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;

✓ нахождение наиболее эффективных способов достижения результатов;

✓ умение работать индивидуально и в группе: находить общие решения и

разрешать конфликты на основе учета интересов;

- ✓ умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- ✓ формирование и развитие компетентности в области системного администрирования и использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты:

обучающийся научится:

✓ приобретать первоначальные представления о 3D моделировании, о работе 3D-ручки, 3D-печати, о работе 3D-принтера, 3D-сканера;;

✓ навыкам совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;

✓ применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера;

✓ развивать представления о 3D-моделировании, технологиях;

обучающийся получит возможность научиться:

✓ использовать разные методы 3D-моделирования;

✓ работать с 3D-ручкой, 3D-принтером, 3D-сканером и создавать 3D-модели.

✓ владеть навыками работы в команде (совместная работа над проектами).

2. Учебный план

№	Раздел, тема	Количество часов			Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
<i>Введение</i>					
1.	Вводное занятие.	2	2	-	Практическая работа
<i>Создание простых моделей</i>					
2.	Создание трафарета и способы заполнения межлинейного пространства «Животные»	2	0.2	1.8	Практическая работа
3.	Создание трафарета и заполнение плоской фигуры по трафарету «Брелочки»	2	0.2	1.8	Практическая работа
4.	Создание трафарета и заполнение плоской фигуры по трафарету «Магнитики»	2	0.2	1.8	Практическая работа
5.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»	2	0.2	1.8	Практическая работа
6.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Цветы»	2	0.2	1.8	Практическая работа
7.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Рыбы»	2	0.2	1.8	Практическая работа
8.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Птицы»	2	0.2	1.8	Практическая работа
9.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Женские украшения»	2	0.2	1.8	Практическая работа
10.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Оправа для очков»	2	0.2	1.8	Практическая работа
11.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Салфетница»	2	0.2	1.8	Практическая работа

12.	Создание трафарета и объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Транспорт»	2	0.2	1.8	Практическая работа
13.	Создание трафарета и объёмной фигур «Новогодние украшения» (оформление окон снежинками)	2	0.2	1.8	Практическая работа
14.	Создание трафарета и рисование «Новогодняя игрушка» по замыслу	2	0.2	1.8	Практическая работа
15.	<i>Промежуточная аттестация</i>	2	-	2	Тестирование. Выставка
Создание сложных 3D моделей					
16.	Создание трафарета и трёхмерных объектов «Велосипед»	2	0.2	1.8	Практическая работа
17.	Создание трафарета и трёхмерных объектов «Эйфелева башня»	2	0.2	1.8	Практическая работа
18.	Создание трафарета и трёхмерных объектов «Дракон»	2	0.2	1.8	Практическая работа
19.	Создание трафарета и трёхмерных объектов «Мельница»	2	0.2	1.8	Практическая работа
20.	Создание трафарета и трёхмерных объектов «Карусель»	2	0.2	1.8	Практическая работа
21.	Создание трафарета и трёхмерных объектов «Мультипликационные герой»	2	0.2	1.8	Практическая работа
22.	Создание трафарета и рисование трёхмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося	2	0.2	1.8	Практическая работа
3D-моделирование в Paint 3D					
23.	Знакомство с программой Paint 3D	2	0.2	1.8	Практическая работа
24.	Создание двухмерных объектов	2	0.2	1.8	Практическая работа
25.	Создание трехмерных объектов	2	0.2	1.8	Практическая работа
26.	Создание трехмерных объектов на свободную тему по выбору обучающегося	2	0.2	1.8	Практическая работа
3D-моделирование в Blender					

27.	Знакомство с программой Blender 3D	2	0.2	1.8	Практическая работа
28.	Создание персонажа в программе Blender 3D	2	0.2	1.8	Практическая работа
29.	Режим редактирования в Blender	2	0.2	1.8	Практическая работа
30.	Создание модели «Брелок-надпись»	2	0.2	1.8	Практическая работа
Программа-слайсер Cura 3D					
31.	Интерфейс программы Cura 3D. Работа в программе Cura 3D	2	0.2	1.8	Практическая работа
3D-сканер					
32.	Знакомство с 3D-сканером. Сканирование . Программное обеспечение для 3D-сканера	2	0.2	1.8	Практическая работа
3D-принтер					
33.	Знакомство с 3D-принтером. Печать объекта на 3D-принтере	2	0.2	1.8	Практическая работа
34.	Подготовка лучших работ к выставке. Оформление работ.	2	0.2	1.8	Практическая работа
35.	<i>Итоговая аттестация.</i>	2	1	1	Защита проекта. Выставка
36.	Подведение итогов	2	2	-	
Итого:		72	11,4	60,6	

3. Содержание учебного плана

Введение

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Основы 3д моделирования. Знакомство с 3д ручкой. Выполнение линий разных видов.

Практика: Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов.

Раздел 1. Создание простых моделей

Теория: Способы заполнения межлинейного пространства

Практика: Создание плоской фигуры по трафарету: «Собака», «Кошка».

Создание плоской фигуры по трафарету. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые». «Женские украшения». Создание плоской фигуры по трафарету «Брелочки», «Магнитики», «Стрекозы», «Бабочки», «Божьи коровки», «Паучки», «Кулоны», «Колье», «Браслеты», «Снежинки», «Снеговики», «Оправы для очков», «Салфетница», объёмные фигуры на свободную тему по выбору обучающегося. Создание фигур «Новогодние украшения». Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Подготовка лучших работ к выставке. Оформление работ. Выставка

Раздел 2. Создание сложных 3D моделей

Теория

Создание трёхмерных объектов. Рисование трёхмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося. Оформление работ. Выставка. Подведение итогов

Практика

Создание трёхмерных объектов «Подставка для бумаг», «Велосипед», «Эйфелева башня», «Дракон», «Мельница», «Дом», «Стол и стулья», «Карусель», трёхмерные объекты на свободную тему по выбору обучающегося.

Промежуточная аттестация

Раздел 3. 3D-моделирование в Paint 3D

Теория

Знакомство с интерфейсом и конфигурацией программы Paint 3D. Принцип создания двухмерных и трёхмерных объектов.

Практика

Создание двухмерных и трёхмерных объектов в программе Paint 3D. Создание трёхмерных объектов на свободную тему по выбору обучающегося.

Раздел 4. 3D-моделирование в Blender

Теория

Знакомство с интерфейсом и конфигурацией программы Blender. Принцип создания персонажа в программе Blender 3D. Режим редактирования в Blender. Создание двухмерных и трёхмерных объектов.

Практика

Создание трёхмерных объектов. Создание персонажа в программе Blender 3D. Создание модели «Брелок-надпись».

Раздел 5. Программа-слайсер Cura 3D

Теория

Знакомство с интерфейсом и конфигурацией программы Cura 3D. Принцип настройки персонажа в программе Blender 3D

Практика

Изучение интерфейса программы Cura 3D. Принцип работы в программе Cura 3D. Подготовка 3D моделей для печати на 3D-принтере.

Раздел 6. 3D-сканер

Теория

Знакомство с 3D-сканером. Принцип работы 3D-сканера. Программное обеспечение для 3D-сканера. Сканирование.

Практика

Сканирование 3D-сканером.

Раздел 6. 3D-принтер

Теория

Знакомство с 3D-принтером. Настройка 3D-принтера. Печать объекта на 3D-принтере. Подготовка лучших работ к выставке. Оформление работ.

Практика

Печать объекта на 3D-принтере

Итоговая аттестация.

Подведение итогов

4. Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год
 дополнительной общеобразовательной программы
 кружка «3D-рисование»

Год обучения	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май							
	1гр.	01.09-03.09	04.09-10.09	11.09-17.09	18.09-24.09	25.09-01.10	02.10-08.10	09.10-15.10	16.10-22.10	23.10-29.10	30.10-05.11	06.11-12.11	13.11-19.11	20.11-26.11	27.11-03.12	04.12-10.12	11.12-17.12	18.12-24.12	25.12-31.12	08.01-14.01	15.01-21.01	22.01-28.01	29.01-04.02	05.02-11.02	12.02-18.02	19.02-25.02	26.02-03.03	04.03-10.03	11.03-17.03	18.03-24.03	25.03-31.03	01.04-07.04	08.04-14.04	15.04-21.04	22.04-28.04	29.04-05.05	06.05-12.05	13.05-19.05	20.05-26.05	27.05-31.05
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	36/72	

5. Формы аттестации

Формы аттестации представляются в соответствии с уставом МАУ ДО ДДЮТ. Используются для проведения педагогом дополнительного образования текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Таблица промежуточной (итоговой) аттестации

№ п\п	ФИ учащегося	Теоретическая подготовка	Практическая подготовка	Итоговая оценка
1				
2				

– (В) Высокий уровень – имеет отличные знания, справляется практически со всеми заданиями.

– (С) Средний уровень - знает более 60% учебного материала, не справляется только с заданиями высокой сложности.

– (Н) Низкий уровень – имеет хотя бы некоторое представление в области теоретических знаний, выполняет самые простые задания.

Формы подведения итогов

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

1. По результатам выполнения учащимися практических заданий
2. По результатам создания и оформления собственных работ, выставка

6. Оценочные материалы

Промежуточная аттестация осуществляется в конце декабря для выявления усвоения полученных компетенций. Проходит в виде тестирования (Приложение 1) и выставки работ, изготовленных самостоятельно обучающимися по теме «Новогоднего украшения».

Итоговая аттестация проводится в конце учебного года – в мае, для проверки качества усвоения программы. Проводится в виде защиты проекта и выставки.

Этапы работы над творческим проектом

1. Организационно-подготовительный этап

Обоснование возникшей проблемы и потребности. Идея проекта. Выбор модели и обоснование проекта. Описание внешнего вида модели. Выбор материалов. Выбор оборудования, инструментов программирования. Организация рабочего места. Подготовка к процессу конструирования и моделирования изделия на основе своих идей. Составление технологической последовательности изготовления изделия.

2. Технологический этап

Выполнение технологических операций, сборка конструкций и составление программы для демонстрации проекта. Соблюдение условий техники безопасности и культуры труда.

3. Заключительный этап

Предлагаются возможные пути реализации изделия. Оценка проделанной работы. Защита проекта. К защите должны быть представлены обоснование проекта, документация и само изделие – робототехническая модель.

Критерии оценки проекта:

1. Оригинальность темы и идеи проекта.
2. Конструктивные параметры (соответствие конструкции изделия; прочность, надежность; удобство использования).
3. Технологические критерии (соответствие документации и программы робота; оригинальность применения и сочетание материалов; соблюдение правил техники безопасности).
4. Эстетические критерии (композиционная завершенность; дизайн изделия; использование традиций народной культуры).
5. Экономические критерии (потребность в изделии; рекомендации к использованию; возможность массового производства).
6. Экологические критерии (наличие ущерба окружающей среде при производстве изделия; возможность использования вторичного сырья, отходов производства; экологическая безопасность).
7. Информационные критерии (стандартность проектной документации;
8. использование дополнительной информации)

7. Методические материалы

Раздел программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Введение	Беседа	Теоретические занятия	Презентация	Ноутбук, или стационарный ПК, 3D- ручки, материал пластик для 3D- ручки	Опрос
Создание простых моделей	Теоретические и практические занятия	Рекомендации по проведению практических работ, свободное творчество	Рекомендации по проведению практических работ	Презентация, трафареты для 3D-моделей	Оценка изготовленных моделей, выставка
Создание сложных 3D моделей	Теоретические и практические занятия	Рекомендации по проведению практических работ, свободное творчество	Рекомендации по проведению практических работ	Презентация, трафареты для 3D-моделей	Оценка изготовленных моделей, выставка
3D-моделирование в Paint 3D	Теоретические и практические занятия	Рекомендации по проведению практических работ, свободное творчество	Рекомендации по проведению практических работ	Программное обеспечение Paint 3D	Оценка созданных двухмерных и трехмерных моделей в программе Paint 3D
3D-моделирование в Blender	Теоретические и практические занятия	Рекомендации по проведению практических работ, свободное творчество	Рекомендации по проведению практических работ	Программное обеспечение Blender	Оценка созданных трехмерных моделей в программе Blender

Программа-слайсер Cura 3D	Теоретические и практические занятия	Рекомендации по проведению практических работ, свободное творчество	Рекомендации по проведению практических работ	Программное обеспечение Cura 3D	Оценка практических навыков работы в программе Cura 3D
3D-сканер	Теоретические и практические занятия	Рекомендации по проведению практических работ, свободное творчество	Рекомендации по проведению практических работ	3D-сканер Программное обеспечение Planeta3D,	Оценка отсканированных моделей 3D-сканером в программе Planeta3D
3D-принтер	Теоретические и практические занятия	Рекомендации по проведению практических работ, свободное творчество	Рекомендации по проведению практических работ	3D-принтер	Оценка изготовленных моделей на 3D-принтере

8. Условия реализации программы

1. Ноутбуки или стационарный ПК
2. 3D-ручки
3. Трафареты для 3D-моделей
4. Материал пластик для 3D-ручки
5. 3D-принтер
6. 3D-сканер
7. Программное обеспечение **Paint 3D**
8. Программное обеспечение **Blender**
9. Программное обеспечение **Cura 3D**
10. Программное обеспечение **Planeta3D**
11. Программное обеспечение **MOOZ Studio**
12. Аудио, видео записи

Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов.

8. Список литературы

Нормативно-правовая база

к созданию дополнительной общеобразовательной программе

1. Конвенция ООН «О правах ребенка» от 20.11.1989. – ст. 28 (ст. 28-право на образование);
2. Конституция РФ от 30.12.2008 (редакция № 1-ФКЗ от 14.03.2020 г)
3. Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012. №273-ФЗ (редакция с 30.12.21)
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
5. СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 г. Москва «Об утверждении санитарных правил СанПиН 2.4.3648-20)
6. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года. (связан с Указом Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»).
7. Указ Президента РФ от 29.05. 2017 г. №240 « Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства»;
8. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утверждена распоряжением правительства РФ от 29.05.2015 года №996-р);
9. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018 года № 3)
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
11. Устав МАУ ДО ДДЮТ (Утвержден постановлением администрации Кстовского муниципального района от 23.12.2021 № 3262)
12. Локальный акт МАУ ДО ДДЮТ, приказ МАУ ДО ДДЮТ №18 от 18.01.2022 г. «Об утверждении Положения о дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программах в МАУ ДО ДДЮТ»

Список литературы для педагога

1. Герасимов, А.А. Макетирование из бумаги и картона: учебно-методическое пособие /А.А.Герасимов, В.И. Коваленко. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2015 – 177с.
2. Главные правила сочетания цветов / сост. С. Бояринова. – М.: Астрель: Полиграфиздат, 2018
– 179 с.

3. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ.

4. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

Электронные ресурсы

Для педагога (интернет-источники):

1. www.sketchup.ru/
2. www.ru.wikipedia.org/wiki/SketchUp
3. www.monographies.ru/67
4. www.openedu.ru/course/urfu/GEOM/
5. www.render.ru/books/show_book.php?book_id=808

Для детей и родителей (интернет-источники):

1. www.ultimaker.com/en/products/cura-software
2. www.3dtoday.ru/category/3d-modelirovanie/
3. www.ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика
4. www.can-touch.ru/3d-tutorials/
5. www.make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/
6. www.3d-daily.ru/other-news/what-is-3d-scan.html

1. Blender 3D – уроки –

https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA.

2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender-

<https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>

2. Видеоуроки – учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал.

Выучил: http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/

Зачётное занятие

1. История создания 3D-ручки _____

2. Подпиши основные элементы 3D-ручки



3. Виды пластика при работе с 3D-ручкой: _____

4. Какие 3D-ручки бывают? _____

5. Правила техники безопасности при работе с 3D-ручкой
