

муниципальное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества Фрунзенского района»

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 3
«15» августа 2019 г.

Утверждаю:
Директор МОУ ДО «Дом детского
творчества Фрунзенского района»
детского творчества / С.Н.Дудочкин/
Фрунзенского района 15 августа 2019 г.



Техническая направленность

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы 3D-моделирования»**

Возраст обучающихся: 12– 15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Зубкова Олеся Викторовна,
педагог дополнительного
образования

Ярославль, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ	8
4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ	10
5. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	12
6. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	16

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» разработана в соответствии с требованиями положений следующих основных нормативно-правовых документов:

- ✓ Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года №273-ФЗ;
- ✓ Концепцией развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р);
- ✓ Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 года №1897);
- ✓ Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 года №1008);
- ✓ Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 4.07.2014 года № 41);
- ✓ Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 3.06.2003 года № 118), с изменениями на 21 июня 2016 года;
- ✓ Национальной стратегией действий в интересах детей на 2012-2017 годы (утв. Указом Президента РФ от 1.06.2012 года №761);
- ✓ Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы (Постановление Правительства РФ от 23.05.2015 года №497);
- ✓ Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 8.12.2011 года №2227-р);
- ✓ Концепцией общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (Президентом РФ от 03.04.2012 года);
- ✓ Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 года №996-р);
- ✓ Указом Президента РФ от 07.05.2012 года №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

- ✓ профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8.09.2015 года №613);
- ✓ Планом мероприятий («дорожная карта») по повышению эффективности и качества образовательных услуг в Ярославской области от 23.04.2013 №435-п;
- ✓ Программой развития и Образовательной программой муниципального образовательного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества Фрунзенского района».

Направленность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – техническая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» включает следующие структурные элементы: титульный лист, оглавление, пояснительная записка, учебно-тематический план, содержание, обеспечение, мониторинг образовательных результатов, список информационных источников.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предполагает ознакомление учащихся с простейшими методами 3D-моделирования в среде свободно распространяемого программного обеспечения Google SketchUp.

Google SketchUp – бесплатная программа для быстрого создания и редактирования трёхмерной графики, 3D-редактор. Данный пакет очень удобен для начинающих, подходит для моделирования зданий, архитектурных сооружений, дизайна интерьера, дизайна наружной рекламы и т.п.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера. Трёхмерная графика применяется в таких областях, как: компьютерные игры, телевидение, кинематограф, строительство, печатные издания, реклама.

Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам: математике, физике, химии, биологии и др. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трёхмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, развития конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает учащихся на осознанный выбор современных профессий таких, как: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» предназначена для учащихся общеобразовательных школ среднего и старшего школьного возраста.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа может рассматриваться как углубленное изучение школьного предмета «Информатика», либо как программа самостоятельного учебного курса.

Программа предоставляет возможность для более глубокого самостоятельного изучения материала. Полученные знания и навыки в процессе обучения найдут широкое применение не только при реализации общешкольных проектов, но и в повседневной жизни.

Цель программы: способствовать развитию творческих способностей учащихся и интереса к изучению 3D моделирования, формировать практические навыки моделирования и практические компетенции в области трёхмерной компьютерной графики при создании виртуальных объектов.

В процессе изучения для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- познакомить учащихся с простыми приемами создания моделей в графическом редакторе Google SketchUp;
- способствовать формированию компьютерной грамотности учащихся в области моделирования при создании трехмерных графических объектов;
- способствовать формированию навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования;
- способствовать эстетическому восприятию и формированию художественного вкуса, абстрактного и образного мышления.

Для достижения поставленной цели особое внимание необходимо уделять эстетическому воспитанию, качественному выполнению работ, готовности к самообразованию, восстановлению и сохранению национальных традиций и общечеловеческих ценностей.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

В результате освоения дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования» формируются следующие компетенции:

- иметь базовые знания в области трехмерной компьютерной графики;
- владеть навыками использования программных средств в среде графического редактора Google SketchUp;
- применять полученные знания, умения и навыки на практике.

В ходе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы учащиеся должны овладеть необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками.

Учащиеся должны знать:

- технику безопасности при работе на ПК;
- понятие трехмерной графики;
- историю возникновения компьютерной графики;
- основы компьютерного дизайна;
- основы композиции в трехмерных графических объектах;
- элементы интерфейса программы SketchUp, инструменты рисования;
- основные способы и методы создания изображений в графическом редакторе Google SketchUp.

Учащиеся должны уметь:

- пользоваться ПК, соблюдая технику безопасности;
- пользоваться основными устройствами ПК;
- запускать программу Google SketchUp;
- применять функциональные возможности программы Google SketchUp;
- овладеть панелями инструментов, применять базовые инструменты рисования;
- применять камеры, навигацию на сцене;
- различать ортогональные проекции (виды);
- различать виды (2D, 3D-моделей) в компьютерной графике;
- составлять последовательность действий для создания 3D-моделей;
- рисовать и использовать модели при создании каркаса изделия;
- использовать готовые модели графического редактора Google SketchUp;
- самостоятельно создавать простые модели реальных объектов; создавать фигуры и модели, группировать объекты, управлять инструментами рисования и модификаций;

- создавать трехмерное рабочее пространство;
- создавать простые и сложные модели, используя заготовки и собирать фрагменты в целый проект;
- самостоятельно составлять план проекта, представить и защитить его.

Учащиеся должны владеть:

- компьютерной терминологией;
- навыками пространственного мышления;
- способами создания, хранения, передачи и обработки графической информации;
- технологией работы в программе Google SketchUp для решения задач компьютерной графики.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность одного занятия – 2 учебных часа.

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводный инструктаж по безопасности труда.	2	2	0
2.	Введение. Основы компьютерной графики.	4	2	2
3.	История появления 3D-моделирования.	2	1	1
4.	Начальные сведения по 3D-моделированию.	2	1	1
5.	Основы работы в SketchUp.	4	2	2
6.	Знакомство с панелью инструментов.	4	1	3
7.	Управление инструментами модификаций SketchUp.	5	2	3
8.	Стандартные виды (проекции). 3D-моделирование в программе Google SketchUp.	4	1	3
9.	Импорт моделей в программе Google SketchUp. Работа с библиотеками.	5	2	3
10.	Работа с цветом. Цвет в трехмерных моделях в программе Google SketchUp	2	1	1
11.	Создание 3D-моделей с помощью инструмента «От руки» в программе Google SketchUp.	2	1	1
12.	Создание 3D-текста. Работа с тенью в программе Google SketchUp.	2	1	1
13.	Построение моделей в программе Google SketchUp.	14	2	12
14.	Проект «Комната» в программе Google SketchUp.	10	2	8
15.	Проект «Дом моей мечты» в программе Google SketchUp.	10	2	8
Итого:		72	23	49

3. СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № 1. Вводный инструктаж по безопасности труда.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Электробезопасность. Пожарная безопасность. Охрана труда при работе на компьютере.

Раздел № 2. Введение. Основы компьютерной графики

Основные понятия компьютерной графики. Знакомство с областями применения компьютерной графики. Источники компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Обзор графических редакторов. Форматы графических файлов. Упражнение «Объемные фигуры в графике».

Раздел № 3. История появления 3D-моделирования.

История появления 3д-моделирования. Знакомство с понятиями «модель», «моделирование», «формализация» «объект».

Раздел № 4. Начальные сведения по 3D-моделированию.

3д-моделирование. Виды. Стандартные программы. Графический редактор Paint. Практическое задание «Объемные тела. Пересечение фигур»

Раздел № 5. Основы работы в SketchUp.

Общие принципы работы в SketchUp. Возможности. Особенности. Интерфейс. Инструменты рисования. Камеры, навигация в сцене, ортогональные проекции (виды). Инструменты и опции модификации: вдавить/вытянуть. Инструменты и опции модификации: следуй за мной. Инструменты и опции модификации: контур и перемещение. Инструменты и опции модификации: вращение и масштабирование. Измерения. Управление инструментами рисования. Практическая работа.

Раздел № 6. Знакомство с панелью инструментов.

Загрузка программы. Показ возможностей программы Google SketchUp. Знакомство с панелью инструментов. Настройка рабочей среды. Практическая работа. «Геометрические фигуры для создания мебели».

Раздел №7. Управление инструментами модификаций SketchUp.

Конструкционные инструменты. Практическая работа «Фигуры стереометрии. Тела вращения». Работа с инструментами: Прямоугольник, Тяни/Толкай, Орбита, Окружность, Ведение, Многоугольник. Рассматриваются 3D-примитивы (куб, сфера, цилиндр, конус). Практическая работа «Объемные фигуры вхождение, нагромождение». Группы элементов и компоненты. Опции отображения объектов сцены. Назначение материала поверхности. Практическая работа по сцене.

Раздел №8. Стандартные виды (проекции). 3D - моделирование.

Стандартные виды (проекции). Образование 3D-модели. Построение плоских фигур в координатных плоскостях. Практическая работа «Построить проекции шкафа, стола, посуды». Инструменты и опции модификаций. Фигуры в стереометрии. Упражнение « Падающая тень».

Раздел № 9. Импорт моделей в программе Google SketchUp. Работа с библиотеками.

Возможность импорта моделей в программе. Работа с инструментом Заливка, используя материалы библиотеки. Материалы. Использование компонентов и библиотеки. Стили. Практическая работа «Стиль».

Раздел № 10. Работа с цветом. Цвет в трехмерных моделях.

Цветное кодирование осей. Базовые инструменты рисования. Упражнение «Цвета мебели». Инструмент заливка. Практическая работа «Передача цвета в 3D-моделях».

Раздел № 11. Создание 3D-моделей с помощью инструмента «От руки».
Работа с инструментом «От руки». Практическая работа «Волшебный сосуд».

Раздел №12. Создание 3D-текста. Работа с тенью в программе Google SketchUp.
Работа с инструментом 3D-текст. Рассмотрение возможности создания тени объекта. Творческая работа «Необычный текст». Тень. Объем. Буквы. Работа с инструментом. Практическая работа «Светящийся 3D-текст» Практика.

Раздел № 13. Построение моделей в программе Google SketchUp.
Проект построение компьютерного стола. План. Начало работы по созданию проекта. Построение и перемещение деталей в трехмерном пространстве. Создание элементарного каркаса тумбочки. Построение вспомогательных линий. Знакомство с инструментами (настройка горячих клавиш). Работа над созданием тумбочки. Сохранение компонентов проекта. Знакомство с инструментом структуризатор. Создание тумбочки с ящиками. Работа с компонентами проекта и изменение размеров их деталей. Создание фигурных стоек компьютерного стола. Правила подгона деталей друг к другу. Построение деталей подгонка их к имеющемуся каркасу стола. Работа со слоями. Размещение ящиков в тумбе. Фасады. Создание «уникальных» компонентов. Инструмент «заливка». Работа с заливкой. Изготовление фурнитуры для проекта. Работа с наполнением библиотеки. Подготовка проекта к производству. Создание чертежей отдельных деталей. Выставление названий деталей для сборки. Работа по приданию изделиям большей фотореалистичности. Знакомство с дополнениями (модули, деформация, смещение). Знакомство с дополнением (рисование). Создание отверстий под крепеж и пазов. Создание списка деталей. Завершение работы над проектом. Подготовка к защите. Презентация проекта. Анализ выполнения проекта.

Раздел № 14. Проект «Комната» в программе Google SketchUp.
План проекта. Выбор стиля (классика, модерн, хаус, минимализм и т.д). Предметы интерьера (кровати, столы и стулья, шкафы, количество окон и т.д). Начало работы по созданию проекта. Построение и перемещение деталей в трехмерном пространстве. «Горячие клавиши». Продолжение работы. Сохранение компонентов проекта. Работа со «структуризатором». Создание мебели. Правила подгона деталей друг к другу. Работа со слоями. Создание единого стиля в интерьере. Инструмент «заливка». Цветовые сочетания в интерьере. Работа с заливкой. Работа с библиотекой. Рисование. Создание и разработка дизайна. Завершение работы над проектом. Презентация проекта. Анализ выполнения проекта.

Раздел № 15. Проект «Дом моей мечты» в программе Google SketchUp.
Обсуждение плана проекта. Предметы интерьера (кровати, столы и стулья, шкафы, лестницы, количество комнат и т.д). Начало работы по созданию проекта. Построение и перемещение деталей в трехмерном пространстве. Создание элементарного каркаса дома. Этажи. Построение вспомогательных линий. Настройка горячих клавиш. Продолжение работы. Сохранение компонентов проекта. Работа с инструментом «структуризатор». Создание стен. Работа с компонентами проекта и изменение размеров их деталей. Создание мебели. Правила подгона деталей друг к другу. Построение оставшихся деталей подгонка их к имеющемуся каркасу дома. Работа со слоями. Создание единого стиля в проекте дома. Использование инструмента заливка. Цветовые сочетания в интерьере. Работа с заливкой. Изготовление необходимой фурнитуры для проекта. Работа с библиотекой. Работа по приданию изделиям большей фотореалистичности. Использование (модулей, деформации, смещения). Рисование. Создание и разработка дизайна комнат. Завершение работы над проектом. Презентация проекта. Анализ выполнения проекта.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методическое обеспечение

Учебный процесс в компьютерном классе строится таким образом, чтобы практическая работа преобладала над теоретической подготовкой. Основным типом занятий – практикум с использованием заранее подготовленных дидактических материалов.

Теоретический материал программы охватывает ту необходимую область знаний – основ работы (технология «от простого к сложному»), на основе которой можно самостоятельно разобраться с дополнительными функциями, предлагаемыми в программе.

Изложение теоретического материала начинается со знакомства с основными терминами и понятиями в области компьютерной графики, затем происходит актуализация знаний, полученных на занятиях по Информатике в школе и, далее, знакомство с технологией работы в программных продуктах, предусмотренных занятием.

Теоретическое объяснение изучаемой темы чередуются с практическими работами на закрепление пройденного материала. Изложению кратких сведений из области теории отводится приблизительно 1/3 часть учебного времени, а после этого учащиеся занимаются практической работой на ПК. Для снижения зрительного и статического напряжения на занятиях регулярно проводится комплекс упражнений для глаз.

После овладения основными приемами работы в предлагаемых программных средах можно перейти на более сложные этапы работы (по желанию или в зависимости от возраста и физиологических особенностей ребёнка). При этом значительная часть занятий (80%) отводится на самостоятельную (исследовательскую) деятельность учащихся. Итогом этой деятельности является создание творческого мини-проекта – осознанное достижение ребёнком желанных результатов.

На занятиях используются активные формы обучения: эвристическая беседа, рассказ, дискуссия, обсуждение, мозговой штурм, самостоятельная практическая работа, выполнение мини-проекта, презентация мини-проекта.

Реализация задач программы осуществляется с использованием словесных методов с демонстрацией конкретных приемов работы с интерфейсом. Реализуется принцип наглядности и доступности.

На учебных занятиях акцентируется внимание учащихся на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и личной гигиены.

Программа рассчитана на один год обучения.

Содержание программы может изменяться и уточняться в зависимости от уровня предварительной подготовки учащихся.

Дидактическое оснащение включает в себя: лекционный материал в печатном виде (папки с файлами) и в электронном виде (комплект презентаций); справочный материал – информационные плакаты (27 шт); комплект цифровых образовательных ресурсов; практические задания на компьютере; контрольные вопросы по темам; список предполагаемых тем проектной деятельности.

Материально-техническое обеспечение компьютерного класса представлено следующим образом:

- персональный компьютер (10 шт.);
- проектор;
- экран для демонстрации;
- магнитно-маркерная доска (2шт);
- лазерный принтер;
- сканер;
- колонки;
- локальная сеть;
- Microsoft Office 2007;
- программа Google SketchUp, установленная на каждом компьютере;
- комплект цифровых образовательных ресурсов.

Взаимодействие педагога с родителями

Работа педагога с родителями строится на основе индивидуальных контактов в рабочем порядке. Родительские собрания проводятся два раза в год – в начале и конце учебного года. На первом собрании родителей знакомят с программой, с перспективой дальнейшего обучения. На итоговом собрании педагог демонстрирует родителям достижения учащихся, их промежуточные и годовые результаты.

5. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Определение результата обучения, воспитания и развития учащихся осуществляется через наблюдение, анкетирование, с помощью бесед с учащимися и родителями, выполнение практических работ.

Результатом дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования» может быть участие детей в различных конкурсах городского и областного уровня – соревнования в техническом мастерстве, полученных умениях и знаниях. А так же, творческая проектная деятельность: создание каждым учащимся мини-проекта, который выполняется один раз в конце учебного года, либо в конце изучения каждой темы согласно учебно-тематического планирования. Темы проектов выбираются самими ребятами по согласованию с педагогом.

Основным средством накопления информации об образовательных результатах обучающихся служит «Портфолио обучающегося».

В соответствии с Положением об организации и проведении текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МОУ ДО «Дом детского творчества Фрунзенского района» (утв. Приказом директора №28/7 от 31.03.2017 года) обучающиеся подлежат текущему контролю, промежуточной и итоговой аттестации по выбранному ими направлению дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации выполняют следующие функции:

- учебную, т.к. развивает мотивацию для получения обучающимися теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- оценочную, т.к. оценивает результаты освоения обучающимися содержания дополнительных общеобразовательных программ;
- воспитательную, т.к. является стимулом к расширению познавательных интересов и потребностей обучающихся;
- развивающую, т. к. позволяет обучающимся осознать уровень их актуального развития и определить перспективы;
- коррекционную, т.к. помогает педагогу своевременно выявить и устранить объективные и субъективные недостатки учебно-воспитательного процесса;
- социально-психологическую, т.к. дает каждому обучающемуся возможность пережить «ситуацию успеха».

Текущий контроль проводится в течении учебного года с целью оценивания уровня знаний, умений, навыков обучающихся на учебных занятиях, развитие способностей учащихся в соответствии с учебно-тематическим планом дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Виды и формы текущего контроля:

- устные (устный ответ на поставленный вопрос, развернутый ответ по заданной теме, устное сообщение по избранной теме и др.);
- письменные (письменное выполнение тренировочных упражнений, практических работ, тестов, анкет, зачётов, творческих заданий и др.);
- наблюдения (дневник наблюдений);
- участия в различного рода мероприятиях (конкурсах, выставках).

Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года, в декабре, как оценка теоретических и практических знаний по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Итоговая аттестация проводится один раз в конце учебного года, с целью установления объективной оценки уровня усвоения обучающимися всех этапов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, как оценка практических умений и навыков.

Промежуточная и итоговая аттестация может проводиться в следующих формах:

- тестирование;
- конкурс;
- творческие практические задания на компьютере;
- защита творческих работ и проектов.

Порядок проведения промежуточной и итоговой аттестации

- к промежуточной и итоговой аттестации допускаются все обучающиеся творческого объединения.
- учащиеся, заболевшие в период проведения промежуточной аттестации, проходят ее позднее, по возможности.
- обучающийся, не прошедший аттестацию, имеет право обучаться в коллективе далее и осваивать дополнительную общеобразовательную программу.

6. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 230 с.
2. Косенко, И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. - 176 с.
3. Ларченко, Д.А. Интерьер: дизайн и компьютерное моделирование. / Д.А. Ларченко, А.В. Келле-. - СПб.: Питер, 2011. - 480 с.
4. Овчинникова, И.Г. Компьютерное моделирование вербальной коммуникации: Учебно-методическое пособие / - М.: Флинта, Наука, 2009. - 136 с.
5. Митеев В. И., Введение в медиобразование, М., 1999;
6. Каримов Г. В., Анимация как средство медиобразования, М., 2006;
7. Никитин К.А., Устройство современной анимации, М., 2001;
8. Жандаров В.С., Анимация-искусство кино, М., 2004;
9. Голубев А.П., Анастасюк Р.Л., Использование эффектов Corel R.A.V.E., М., 2009;
10. Кравченя Э.М. Основы информатики, компьютерной графики и педагогические программные средства: Учеб. пособие, ТетраСистемс, 2004;
11. Куриленко К.В. Эстетическое воспитание и компьютерная графика, М., 2009;
12. А. Петелин. SketchUp – просто 3D! Учебник-справочник Google SketchUp v. 8.0 Pro (в 2-х книгах). Электронное издание. 2013

Интернет ресурсы

1. «2d учебник»// <http://www.2dmasterkit.ru/technology/>
2. «Использование эффектов»// <http://www.freedomeye.ru/technology>
3. «Corel R.A.V.E»// <http://www.freedomeye.ru/coreldraw>
4. <http://sketchup.google.com/intl/ru/training/videos/gsuge.html> – обучающие видео по моделированию для Google Earth на английском языке.
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/SketchUp> – страница в Википедии с описанием SketchUp.
6. [http://sketchup.google.com/support/bin/answer.py?hl=ru&answer=36241-](http://sketchup.google.com/support/bin/answer.py?hl=ru&answer=36241) страница с советами по размещению модели в Google Earth.
7. <http://www.sketchup.ru/communication/forum/messages/forum25/topic187/message2434/#message2434> – обсуждение размещения модели в Google Earth на форуме, посвященном работе в SketchUp.
8. <http://sketchup.google.com/intl/ru/3dwh/gettingmodels.html> – критерии приятия моделей в слой лучшие 3D модели.
9. http://sketchup.google.com/intl/ru/3dwh/photography_guide.html –правила фотосъемки объектов для моделирования
10. http://sketchup.google.com/intl/ru/3dwh/help_model_city.html – советы по добавлению города в каталог «Города в разработке».

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ
от 04.07.2014 N 41

"Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические
требования к устройству, содержанию и организации режима работы
образовательных организаций дополнительного образования детей"

(вместе с "СанПиН 2.4.4.3172-14.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы...")

(Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 N 33660)

Приложение №3 к СанПиН 2.4.4.3172-14

**Рекомендуемый режим
занятий детей в организациях дополнительного образования**

N N п/п	Направленность объединения	Число занятий в неделю	Число и продолжительность занятий в день
1	Техническая	2 - 3	2 по 45 мин.
1.1	Объединения с использованием компьютерной техники	1 - 3	2 по 30 мин. для детей в возрасте до 10 лет 2 по 45 мин. для остальных обучающихся

Комплекс упражнений для глаз

1. Закрывать глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1-4, затем раскрыть глаза, расслабить мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
2. Посмотреть на переносицу и задержать взгляд на счет 1-4. До усталости глаза не доводить. Затем посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.
3. Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1-4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1-6. Аналогичным образом проводятся упражнения с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3-4 раза.
4. Перевести взгляд быстро по диагонали: направо вверх — налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1-6, затем налево вверх — направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Регулярное проведение упражнений для глаз и физкультминуток эффективно снижает зрительное и статическое напряжение.