



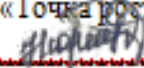
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

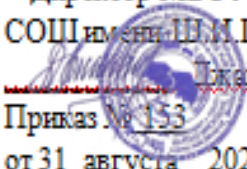


Фонд новых
форм развития
образования



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
МБОУ «Бугленская СОШ имени Ш.И.Шихсаидова»
Россия, республика Дагестан, 368210, Буйнакский район село Буглен, ул. Спортивная 6.
e-mail: shkola.buglen@mail.ru ОГРН: 1030500714793 ИНН: 0507009667

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель центра
образования цифрового и
гуманитарного профилей
«Точка роста»

Идрисова З.И.
«31 » августа 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУ «Бугленская
СОШ имени Ш.И.Шихсаидова»

Исмаилова А.А.
Приказ № 153
от 31 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА
дополнительного образования
«3D моделирование»
(центра образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»)

Составитель Андрощук К.Ю.
педагог дополнительного образования

с. Буглен

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3 d моделирование и прототипирование» разработана как часть или модуль для начального уровня обучения по ДООП «3D-технологии школьникам» с целью выявления склонностей и предоставления возможности выбора обучения на базовом (или продвинутом) уровне работе в инженерной системе автоматизированного проектирования САПР или в дизайнерских графических редакторах 3D-графики и анимации, в зависимости от склонностей обучающегося.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3 d моделирование и прототипирование» школьники получают представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах его развития. Практическое освоение трехмерного моделирования (инсталляция, изучение интерфейса, основных приемов работы) проходит в доступных для любого пользователя он-лайн Web-сервисах для 3D-моделирования (3D-редакторы Tinkercad и Autodesk 123D Design), которые задействуют технологию WebGL (Web-based Graphics Library), позволяющую получать доступ к ресурсам видеокарты для отображения в реальном времени 3D-графики на интернет-страницах. Программа «3 d моделирование и прототипирование» **технической направленности**. По уровню освоения – **общекультурная**. Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе помогают развитию пространственного мышления, необходимого не только для более глубокого изучения 3D-технологий, но и при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии.

Актуальность данной программы заключается в необходимости выявления и развития у детей на этапе знакомства с 3D-моделированием пространственного воображения в процессе работы в простом, доступном для детей среднего школьного возраста 3D редакторе, а также в необходимости выявить склонность к инженерному или художественному трехмерному моделированию для работы в компьютерных программах более высокого уровня.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что школьники знакомятся с трехмерным моделированием в 3D-редакторах, доступных для работы как в классе, так и дома. Эти компьютерные программы просты в освоении и не требуют особых навыков работы на компьютере. Практически с первых занятий учащиеся выполняют мини- проекты, в которых подразумевается создание 3D объектов.

Цель программы - реализация способностей и интересов у школьников в области 3D-моделирования.

Задачи программы:

Образовательные:

сформировать представление об основах 3D-моделирования;
освоить основные инструменты и операции работы в on-line- средах и «легких» системах автоматизированного проектирования для 3D-моделирования;
изучить основные принципы создания трехмерных моделей;
научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;
научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования.

Развивающие:

развивать познавательный интерес, внимание, память;
развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.).
развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
формировать представления о возможностях и ограничениях использования технологии трехмерного моделирования;
развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе; формировать творческий подход к поставленной задаче;
развивать социальную активность.

Воспитательные:

осознавать ценность знаний по трехмерному моделированию;
воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
воспитывать чувство ответственности за свою работу;
воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
воспитывать командный дух;
воспитывать сознательное отношение к выбору образовательных программ, где возможен следующий уровень освоения трехмерного моделирования и конструирования, как основы при выборе инженерных профессий.

Условия реализации. Программа рассчитана на **1 год**. Занятия проводятся **2 раз в неделю по 2 часа** (136 часов в год) на базе центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Для успешного выполнения образовательной программы необходимо следующее

материально-техническое обеспечение:

компьютерный кабинет с 10 персональными компьютерами;
операционная система не ниже Windows 7.0; необходимое прикладное программное обеспечение; проектор;
интерактивная доска; выход в Интернет.

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные.

Конкурсы, соревнования, экскурсии, творческие встречи, конференции.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т. д;

ассоциативности, то есть соблюдена возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

Планируемые результаты обучения

По итогам освоения образовательной программы учащиеся приобретут следующие

личностные результаты:

сформированная информационная культура;

сформированная любознательность, сообразительность при выполнении творческой работы;

сформированная настойчивость, целеустремленность, умение решать поставленные задачи;

сформированное стремление к самостоятельной творческой работе;

развитие пространственного воображения и инженерного мышления, научного

любопытства и умения задавать вопросы, преодолевать трудности в познании нового; повышение уровня развития памяти, внимания, аналитического мышления;

сформированный устойчивый интерес и стремление к продолжению обучения по программам технической направленности в области 3D-моделирования.

Метапредметными результатами освоения учащимися содержания программы являются:

развитие пространственно-логического мышления, творческого подхода к решению задач по трехмерному моделированию; умение использовать компетенции трехмерного моделирования для разработки и создания 3D-моделей; умение ставить цель по созданию творческой работы, планировать достижение этой цели; умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками, способы взаимодействия; представление о сферах применения трехмерного моделирования.

По итогам освоения образовательной программы учащиеся приобретут следующие

Предметные результаты:

знание основной терминологии трехмерного моделирования; знание базовых принципов создания трехмерной модели;

знание компьютерных программ для трехмерного моделирования;

знание базовых принципов работы 3D-принтеров и подготовки модели для 3D-печати; умение читать простые чертежи деталей;

умение осуществлять 3D-моделирование;

умение применять основные технологии подготовки модели к 3D-печати на 3D-принтере; применять полученные знания для выполнения проектов.

Контроль и оценка результатов обучения

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.

Способ фиксации: бланки результативности, формы базы данных достижений обучающихся.

Формы подведения итогов

Входной контроль для определения степени подготовленности, интереса к занятиям моделированием, уровня творческой активности.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определения уровня освоения теории и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов, в том числе и в виде выступлений на конференциях различного рода, конкурсах и соревнованиях.

Учебно-тематическое планирование на 2023-2024 учебный год.

По программе «3D-моделирование и прототипирование»

№ разд/ тема	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
	Введение	1	1	0
1	Введение в образовательную программу	1	1	0
	Понятия моделирования и конструирования	19	9	10
2	Определение моделирования и конструирования.	2	1	1
3	Объемные фигуры	2	1	1
4	Трехмерные координаты	2	1	1
5,6,7,8	Изучение основ технического черчения	4	2	2
9-12	Документ - Чертеж. 2D-моделирование	4	2	2
13-17	Документ - Деталь.3D-моделирование	5	2	3
	Среды Autodesk:	7	3	4
	Tinkercad и 123D Design			
18,19	Сервис Tinkercad	2	1	1
20-23	Моделирование в Tinkercad и 123D Design	4	2	2
24	Выполнение упражнений	1	-	1
	3D-печать	4	2	2
25	Презентация технологии 3D-печати	1	1	0
26-28	Подготовка моделей к 3D- печати	3	1	2
	3D-редактор Autodesk 123D Design	38	12	26
29	Интерфейс. Инструменты Extrude, Snap, Revolve, Sweep	1	1	0
30,31	Выравнивание объектов, Pattern.	2	1	1
32, 33	Инструменты группы Combine, Loft+Shell - обработка кромок	2	1	1
34, 35	Инструмент Split Face и Split Solid	2	1	1
36,37	3D-печать	2	-	2
38-43	Программа «FreeCAD». Верстаки «Part», « Part Design», «Ship», «Draft».	6	2	4
44-50	Построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.	6	2	4
51-54	Приемы соединения отдельных деталей	4	1	3
55-58	Приемы доработки и обработки поверхности деталей	4	1	3
59-67	Выполнение индивидуальных и коллективных проектов	9	2	7
68	Итоговое занятие	1	0	1
	Итого	68	29	39

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «3D-моделирование и прототипирование»

№ п/п	Дата занят.	Содержание занятия	Часы
1.		Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.. Практика: Выполнение модели кубика из бумаги. Опрос по охране труда.	
2.		Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость.	

3. **Практика:** Построение плоских фигур по координатам.
Теория: Объемные фигуры. Развертка куба.
Практика: Изготовление объемной фигуры по развертке.
4. **Теория:** Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам.
Размеры.
Практика: Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.
5. **Теория:** Изучение основ технического черчения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.
Практика: Чертеж от руки
6. **Практика:** Чертеж от руки
7. **Практика:** Чертеж от руки
8. **Теория:** Документ-Чертеж. 2D-моделирование
Практика: 2D-чертеж по модели
9. **Теория:** Документ-Чертеж. 2D-моделирование .Оформление чертежа
Практика: 2D-чертеж по модели
10. **Теория:** Документ-Чертеж. 2D-моделирование .Использование видов. Получение изображения в разных масштабах
Практика: 2D-чертеж по модели
11. **Теория:** Документ-Чертеж. 2D-моделирование
Практика: 2D-чертеж по модели
12. **Теория:** Документ-Чертеж. 3D-моделирование. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз.
Практика: 3D-объект по модели
13. **Теория:** Документ-Чертеж. 3D-моделирование
Практика: 3D-объект по модели
14. **Практика:** 3D-объект по модели
15. **Практика:** 3D-объект по модели
16. **Практика:** 3D-объект по модели
17. **Практика:** 3D-объект по модели
18. **Практика:** 3D-объект по модели
19. **Теория:** Регистрация в on-line сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами.
Практика: Выполнение обучающих уроков – практических заданий.
20. **Теория:** Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование.
Практика: Моделирование элементов замка.
21. **Теория:** Моделирование в Tinkercad: комбинирование объектов, создание отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов.
Практика: Моделирование элементов замка.
22. **Теория:** Моделирование в Tinkercad: создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия.
Практика: Моделирование элементов замка.
23. **Теория:** Программа трехмерного моделирования Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives.
Практика: Моделирование замка.
24. **Теория:** выполнение упражнений
Практика: Построение 3D-объекта по образцу
25. **Теория:** Презентация технологии 3D -печати 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D- принтеров. Материалы для печати.
Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика)
Печать первой 3D-модели с использованием ранее изученных программ 3D-объекта
26. **Теория:** Подготовка моделей к 3D -печати . 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.
Практика: Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного в программе «FreeCAD» 3D-объекта
27. **Теория:** Подготовка моделей к 3D -печати . 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в

различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.

Практика: Построение 3 D-модели, по собственному замыслу

28. **Теория:** Подготовка моделей к 3D -печати . Знакомство с моделью 3D-принтера «Picaso». Программное обеспечение «Polygon 2,0»

Практика: Построение 3 D-модели, по собственному замыслу

Теория: Инструмент Extrude.

29. **Практика:** Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline.

30. **Практика:** Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала и цвета.

Теория: Этапы создания брелока в программе 123D Design

31. **Практика:** моделирование, подготовка модели к печати, печать.

Теория: Подготовка задания для печати. Корректировка и доработка модели.

32. **Практика:** Настройка, редактирование, печать модели.

33. **Практика:** 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати.

Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Инструмент Snip.

34. **Практика:** Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.

35. **Практика:** Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.

36. **Практика:** Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.

37. **Практика:** Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.

38. **Практика:** Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.

Теория: Инструмент Sweep, протягивание плоских фигур вдоль оси.

39. **Практика:** Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

Теория: Инструменты, выравнивание объектов.

40. **Практика:** Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы Pattern.

Теория: Инструменты группы Combine.

41. **Практика:** Выполнение упражнений с использованием группы Combine

Теория: Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок.

42. **Практика:** Выполнение упражнений на соединение фигур.

Теория: Инструменты Split Face и Split Solid.

43. **Практика:** Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

44. **Практика:** построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.

45. **Практика:** построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.

46. **Практика:** построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.

47. **Практика:** построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.

48. **Практика:** построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.

49. **Практика:** приемы соединения отдельных деталей

50. **Практика:** приемы соединения отдельных деталей

51. **Практика:** приемы соединения отдельных деталей

52. **Практика:** приемы соединения отдельных деталей

53. **Практика:** приемы соединения отдельных деталей

54. **Практика:** приемы доработки и обработки поверхности деталей

55. **Практика:** приемы доработки и обработки поверхности деталей

56. **Практика:** приемы доработки и обработки поверхности деталей

57. **Практика:** приемы доработки и обработки поверхности деталей

58. **Практика:** приемы доработки и обработки поверхности деталей
59. **Практика:** Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов.
60. **Практика:** Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов
61. **Практика:** 3D-печать творческого проекта.
62. **Практика:** 3D-печать творческого проекта.
63. **Практика:** Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса) - космический корабль
64. **Практика:** Творческий проект: 3D-печать творческого проекта – космический корабль.
65. **Теория:** Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Подготовка к конкурсам.
66. **Практика:** Выполнение конкурсных заданий.
66. **Практика:** Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.
67. **Практика:** Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.
68. **Практика:** Итоговое занятие. Просмотр конкурсных проектов.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Введение

1.1 Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги. Опрос по охране труда

2. Понятия моделирования и конструирования

• Моделирование и конструирование. Плоскость

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

2.2. Объемные фигуры

Теория: Объемные фигуры. Развертка куба.

Практика: Изготовление объемной фигуры по развертке.

2.3. Трехмерные координаты

Теория: Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры.

Практика: Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.

3. Среды Autodesk: Tinkercad и 123D Design

• Autodesk Tinkercad

Теория: Регистрация в on-line web-сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами.

Практика: Выполнение обучающих уроков – практических заданий.

3.2. Моделирование в Tinkercad

Теория: Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование, создание объектов по размерам и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия, использование дополнительных плоскостей, создание объектов отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов. Создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия. Интерфейс программы 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives. Инструмент Extrude.

Практика: Моделирование элементов замка. Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструментов Polyline, Spline.

- **Практика:** Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала, цвета.

4. 3D-печать

• Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика).

4.2. Подготовка проектов к 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl. Этапы создания брелока в 123D Design. Подготовка задания для печати в 123D Design. Корректировка и доработка модели.

Практика: Подготовка и редактирование проекта в программе Netfabb. Моделирование, подготовка модели к печати, печать на 3D-принтере

- **Практика:** Творческий проект: 3D-печать творческого проекта: от настройки до печати.

5. 3D-редактор Autodesk 123D Design

- **Интерфейс 123D Design. Инструмент Snap** **Теория:** Интерфейс 123D Design (повторение).

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Snap.

5.2. Инструмент Revolve

Теория: Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси.

Практика: Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

5.3. Инструмент Sweep

Теория: Инструмент Sweep. Протягивание плоских фигур вдоль траектории.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

- **Инструменты выравнивания объектов** **Теория:** Инструменты выравнивания объектов.

Практика: Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы инструментов Pattern.

- **Инструменты группы Combine Теория:** Инструменты группы Combine.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструментов группы Combine.

- **Инструмент Loft+Shell - обработка кромок Теория:** Инструмент Loft+Shell - обработка кромок.

Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.

- **Инструменты Split Face и Split Solid Теория:** Инструменты Split Face и Split Solid.

Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

5.8. Выполнение модели по чертежу

Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.

5.9. Выполнение собственной 3D-модели

Практика: Выполнение собственной 3D-модели с помощью изученных инструментов.

5.10. 3D-печать

Практика: 3D-печать творческого проекта (подготовка к печати, настройки, контроль процесса).

5.11. Творческий проект от идеи до 3D-печати

Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса).

6. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов

- **Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий Теория:** Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. **Практика:** Выполнение конкурсных заданий.

6.2. Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях

Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.

- **Итоговое занятие Теория:** Подведение итогов.

Практика: Просмотр и разбор конкурсных заданий.

Ожидаемые результаты обучения по программе Предметные

Учащийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Tinkercad и 123D Design;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати. будет уметь:
- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать и сохранять трехмерные модели;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере;

Метапредметные

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность;

Личностные

у него будет воспитываться:

- осознание ценности пространственного моделирования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору новых образовательных программ и будущей профессии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

Литература для педагога

1. Елена Огановская, Светлана Гайсина, Инна Князева/ Робототехника, 3D- моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации. . 5-7, 8(9) классы / - **КАРО**, 2017. – 208 с.
2. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.

3. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 32 с.
4. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
5. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, — 640 с.
6. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, — 239 с.

Интернет-источники для учащихся и родителей

1. http://www.varson.ru/geometr_9.html
2. <http://www.3dcenter.ru>
3. <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D печати
4. <http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
5. youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

Интернет-источники для педагога

7. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.html>
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>
9. <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D-печати
10. <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
11. <http://www.3dcenter.ru>
12. <http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
13. youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
14. <http://www.123dapp.com>