Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1
с углубленным изучением отдельных предметов»
города Губкина Белгородской области

**РАССМОТРЕНО:**
на педагогическом совете
МАОУ «СОШ № 1 с УИОП»

Протокол № 1

от «29» августа 2018г.

**СОГЛАСОВАНО:**
Заместитель директора
МАОУ «СОШ № 1 с УИОП»

_____Е. Багликова

**УТВЕРЖДАЮ:**
Директор
МАОУ «СОШ № 1 с УИОП»
_____Колесникова Т.И.

Приказ №473
от «31» августа 2018 г.

# Программа
# внеурочной деятельности студии
# «Математическое моделирование 3D»

Составители: Дронова Ирина Александровна
Возраст детей 11-12 лет
Срок реализации: 1 год

## Пояснительная записка

Под внеурочной деятельностью в рамках реализации ФГОС следует понимать образовательную деятельность, осуществляемую в формах, отличных от классно-урочной, и направленную на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы ООО.

Согласно ФГОС внеурочная деятельностью является, одним из инструментом достижения планируемых личностных, предметных и метапредметных результатов образования школьников.

Программа студии «Математическое моделирование 3D» составлена на основе нормативно-правовой базы:

- Закон РФ «Об образовании»;
- Устав школы;
- Основная образовательная программа основного общего образования школы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Особенностью данной программы является реализация педагогической идеи формирования у школьников основных компонентов учебной деятельности, одним из которых является действие моделирования. Программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный и деятельностный подходы к обучению учащихся.

При изучении объектов реального мира, явлений природы чаще всего изучают не сами объекты и явления, а замещают их некоторыми моделями. Изучая модель делают выводы о самом объекте или явлении. Существуют два вида моделей: материальные, то есть, те на которые можно посмотреть, потрогать их и т.д. и мысленные. Согласитесь, что любой преподаватель должен идти в ногу со временем, отслеживать технологические новинки и знакомить с ними своих учеников. Технология 3D печати довольно новая, но быстро развивающаяся. С помощью 3D принтера для учащихся становится возможным реализовать материальные математические объекты, осуществлять их печать, тестировать и оценивать их. Если детали не получаются, то попробовать еще раз. Использование 3D печати открывает быстрый путь к иттерационному моделированию. Применение 3D технологий неизбежно ведет к увеличению доли инноваций в школьных проектах.

**Цель** программы формирование представления о математических материальных моделях, умения создавать, осознание значения моделирования в повседневной жизни человека. Уметь выполнять изображения 2D свободно читать и передавать информацию о предметном мире; приобщать к творчеству через 3D моделирование и конструирование; формировать потребности работы со справочной и дополнительной литературой.

Программа способствует решению следующих **задач:**

1. осуществление научно-просветительской деятельности;
2. общее развитие кругозора учащихся, интереса к предмету;
3. развитие творческих способностей;
4. профессиональное ориентирование.
5. формировать действие моделирование;
6. способствовать развитию учебной самостоятельности;
7. способствовать воспитанию культуры учебного труда.
8. умение выполнять изображения 2D
9. свободное чтение и передача информации о предметном мире средствами графического языка;
10. уметь проектировать с использованием графического редактора КОМПАС; владеть

навыками самостоятельного поиска решений развитие пространственного мышления.

11. приобщение к творчеству через 3D моделирование и конструирование;
12. формирование потребности работы со справочной и дополнительной литературой.

Особое место для школьников занимают упражнения по преобразованию геометрических фигур, конструированию объёмных фигур и моделированию с использованием компьютерных технологий.

**Актуальность** программы обусловлена общими требованиями стандарта и спецификой математики, как предмета, направленного на познание действительности через реальные объекты; овладение простейшими способами пространственного представления, а так же позволит учащимся познакомится с отечественным графическим редактором. Возможности КОМПАСа обеспечат создание материальных математических объектов, осуществлять их печать на 3d принтере, тестировать и оценивать их. В рамках программы можно выполнять групповые творческие работы, что позволит развивать коммуникативных способности у обучаемых, воспитать ответственность за коллективный труд.

**Предметом изучения** являются способы моделирования из бумаги и построения изображения геометрических фигур и тел в векторном графическом редакторе КОМПАС 3D.

Для реализации программы используются следующие технологии обучения: организация самостоятельной работы, самоконтроля, технология проектной деятельности.

**Новизна** рабочей программы состоит в органическом единстве мыслительной и конструкторско-практической деятельности детей во всем многообразии их взаимного влияния и взаимодействия (мыслительная деятельность и теоретические математические знания создают базу для овладения курсом, а специально организованная конструкторско-практическая учебная деятельность создает условия не только для формирования элементов технического мышления и конструкторских навыков, но и для развития пространственного воображения и логического мышления, способствует актуализации и углублению математических знаний при их использовании в новых условиях).

**Планируемые результаты**

Программа обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностные результаты:**

• Независимость и критичность мышления.

• Осознание роли своей страны в мировом развитии, уважительное отношение к семейным ценностям, бережное отношение к окружающему миру.

• Целостное восприятие окружающего мира.

• Развитую мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения, заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий.

• Рефлексивную самооценку, умение анализировать свои действия и управлять ими. Воля и настойчивость в достижении цели.

• Навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

• Установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат.

**Метапредметные результаты:**

• Способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, находить средства и способы её осуществления.

• Овладение способами выполнения заданий творческого и поискового характера.

• Умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её выполнения, определять наиболее эффективные способы достижения результата.
• Способность использовать знаково-символические средства представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебно-познавательных и практических задач.
• Использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач.
• Овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям.
• Готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения.
• Определение общей цели и путей её достижения: умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности, осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.
• Овладение начальными сведениями о сущности и особенностях объектов и процессов в соответствии с содержанием учебного предмета «математика».
• Овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.

**Предметные результаты:**

• Использование приобретённых математических знаний для описания и объяснения окружающих предметов, а также для оценки их количественных и пространственных отношений.
• Овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, основами счёта, измерения, прикидки результата и его оценки.
• Умения выполнять устно и письменно арифметические действия с числами и числовыми выражениями, решать текстовые задачи, выполнять и строить алгоритмы и стратегии в игре, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, представлять, анализировать и интерпретировать данные.
• Приобретение первоначальных навыков работы на компьютере (набирать текст на клавиатуре, работать с меню, находить информацию по заданной теме, распечатывать её на принтере).

К концу курса учащиеся должны иметь представление о математических материальных моделях, знать основные способы моделирования строить модели геометрических тел для решения учебных и познавательных задач, осознавать значение моделирования в повседневной жизни человека.
В ходе преподавания курса, следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:
• планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
• решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
• исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;

• ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
• проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
• поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

***Возраст детей.***
Программа ориентирована на обучающихся 10- 11 лет.
***Срок реализации программы*** 1 год.
***Форма и режим занятий.***
Форма занятий – групповая. Группа из 15 человек занимается 1 час в неделю.

**Содержание программы**

**Математическое моделирование 3D. Вводный урок.**
Цель занятий по программе студии «математическое моделирование 3D».
Геометрические задачи на смекалку.

**Фигуры на плоскости.**
Отрезок, точка. ТБ при работе с чертёжными инструментами.
Построение отрезка, равного заданному, с использованием циркуля.
Деление отрезка пополам с помощью циркуля и линейки без делений.
Треугольник. Классификация треугольников в зависимости от величины углов и длины сторон.
Конструирование фигур из треугольников.
Классификация четырёхугольников. Прямоугольник. Квадрат. Построение прямоугольника и квадрата на линованной и нелинованной бумаге, из проволоки.
По рисункам составить фигуры из частей квадрата.

**Многоугольник и его элементы.**
Многоугольник. Расширить представления детей о геометрических фигурах – треугольниках и четырехугольниках.
Вершина, сторона, угол многоугольника.
Построение на бумаге (вычерчивание) и на плоскости при помощи палочек (равных и неравных по длине).
Классификации геометрических фигур.
Учить строить треугольники и четырехугольники.
Изготовление из бумажных полосок игрушки (флексатон – «гнущийся многоугольник»)
Изготовление набора для геометрической игры “Танграм”.
Свойства диагоналей прямоугольника.
Вычерчивание прямоугольника (квадрат) на нелинованной бумаге с использованием свойств его диагоналей.
Площадь фигуры. Сравнение площадей. Единицы площадей. Площадь прямоугольника.
Уточнение понятий «внутри», «вне», «на пересечении».
Моделирование положением и движением предметов

**Окружность и круг.**
Знакомство с новыми понятиями: «окружность», «круг». Признаки круга. Место положения окружности по отношению к кругу.

Центр окружности. Радиус. Диаметр. Работа с циркулем.

Вычерчивание окружности. Вычерчивание фигур и узоров с помощью циркуля.

Взаимное расположение окружностей на плоскости

Деление окружности (круга) на равные части.

Изготовление многолепесткового цветка и модели часов с круглым циферблатом из бумаги с использованием умений учащихся делить круг на равные части.

Изготовление с использованием умений учащихся делить круг на 12 частей

**Симметрия.**

Зеркальное отражение предметов. Понятие симметрии. Симметрия в природе. Фигуры, имеющие ось симметрии. Построение симметричных точек, отрезков (на клетчатой бумаге), перегибанием и отпечатыванием на нелинованной бумаге.

Построение симметричных фигур и узоров на бумаге.

Симметрия в природе (симметрия в мире растений, симметрия в мире животных, симметрия неживой природы, симметрия в жизни человека).

**Знакомство с КОМПАСом. Геометрические «примитивы» КОМПАСа**

Вход и выход программы. Достоинства и недостатки КОМПАСа.

Знакомство с инструментами в 2D моделировании. Правила введения параметров через клавиатуру

**Редактирование. Способы нанесения размеров в КОМПАСе**

Операции: копирования, разрушить, объединить в макроэлемент Цветовая гамма Системные линии

Изменение параметров Выполнение штриховки

Автоматический режим.

Ручное управление

Построение собственных моделей по эскизам.

Применение операций редактирования

**Геометрия в пространстве.**

Понятие «многогранника» как фигуры, поверхность которой состоит из многоугольников.

Грани, ребра, вершины многогранника.

Определение количества вершин, углов, граней многогранника.

Параллелепипед, характеристики объемных фигур.

Знакомство с прямоугольным параллелепипедом.

Куб – прямоугольный параллелепипед, все грани которого квадраты.

Развертка геометрического тела (параллелепипед и куб) из бумаги.

Куб и кубики. Игральные кубики. Коллекция игр с кубиком.

Развертка куба. Знание того, как создать развертку куба различными способами.

Сравнение количества граней, вершин, ребер по разверткам многогранников, оформление результатов работы в таблице.

Знакомство с геометрическими телами: шар, цилиндр, конус.

Развертки цилиндра, конуса, пирамиды.

Моделирование геометрических тел из пластилина (шар, конус, куб).

Моделирование геометрических тел из бумаги (цилиндр, пирамида).

Моделирование из проволоки (пирамида, параллелепипед).

Проект «Макеты зданий из простых геометрических тел»

Понятие «объём геометрического тела». Кубический сантиметр. Изготовление модели кубического сантиметра. Кубический дециметр. Кубический метр. Два способа нахождения площади прямоугольного параллелепипеда.

**Создание простейших тел 3D (многогранники, тела вращения)**
Способы задания плоскости в КОМПАСе.
Операция выдавливания. Раскрашивание.
Создание эскизов для моделирования 3D. Операция вращения раскрашивание
Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания.
Элементы дизайна

**Работа над проектом**
Моделирование игрушек . Моделирование помещений.
Моделирований зданий и сооружений. Моделирование средств передвижения.

## Тематическое планирование

| № п/п | Тема | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | На теорию | На практику |
| | Математическое моделирование 3D. Вводный урок. | 1 | |
| | Фигуры на плоскости (3 ч) | 1 | 2 |
| | Многоугольник и его элементы (4 ч) | 1 | 3 |
| | Окружность и круг (3 ч) | 1 | 2 |
| | Геометрические «примитивы» КОМПАСа (4 ч) | 1 | 3 |
| | Симметрия (2 ч) | 1 | 1 |
| | Редактирование. Способы нанесения размеров в КОМПАСе (5ч) | 2 | 3 |
| | Геометрия в пространстве (3ч) | 1 | 2 |
| | Создание простейших тел 3D (многогранники) (3 ч) | 1 | 2 |
| | Создание простейших тел 3D (тела вращения) (3 ч) | 1 | 2 |
| | Работа над проектом (3 ч) | | 3 |
| | **ИТОГО** | **34** | |

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы.**

**Используемая литература:**

- Закон РФ «Об образовании»;
- Примерные программы по внеклассной работе по математике «Стандарты второго поколения. Математика 5 – 9 класс» – М.: Просвещение, 2011 г.
- «Математика. Сборник рабочих программ 5 – 6 классы», - М.Просвещение, 2011.
- Ф.Ф. Нагибин, Е.С. Канин «Математическая шкатулка», М, «Просвещение» 1988
- Ред. Л.Я.Фальке «Час занимательной математики», Москва, 2003
- Л.В.Гончарова «Предметные недели в школе. Математика.» Волгоград, 2003
- И.И. Григорьева «Математика. Предметная неделя в школе». Москва, «Глобус» 2008
- М.А. Калугин. «После уроков: ребусы, кроссворды, головоломки» Ярославль, «Академия развития», 2011
- И.Ф. Шарыгин, А.В. Шевкин «Задачи на смекалку. 5-6 классы» Москва, «Просвещение», 2009
- «Энциклопедия головоломок: Книга для детей, учителя и родителей», Москва, АСТ-ПРЕСС, 2009
- С.А Генкин, И.В. Итенберг, Д.В.Фомин «Ленинградские математические кружки» Киров, «АСА», 1994
- Богуславский А.А. «КОМПАС – график», уч. пособие, электронный вид, Коломна, 2005-450 с.
- Ларченко д., Келле-Пелле А., Интерьер. дизайн и компьютерное моделирование, Питер, Санкт-Петербург, 2007г.
- О.Ефимова, М. Моисеева,Ю. Шафрин. Практикум по компьютерной технологии. Москва, 1997.
- А.Ю. Иванова. Практическое моделирование. Компьютерный эксперимент. Школьный университет, Томск,2007.

**Интернет-ресурсы**

1.http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/09222600-20e7-11dd-bd0b-800200c9a66/?interface=themcol&showRubrics=1

2.http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/b33a1431-1b0f-4794-b2a7-83cd3b9d7bca/104711/?

3. http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/1069ff8a-2ba2-4f2e-917b-1f9accd80b71/118912 «Математика и конструирование»

**Материально-техническое обеспечение**

1. Простой карандаш ТМ
2. Линейка
3. Ластик
4. Картон и бумага
5. Ножницы
6. Компьютер
7. Интерактивная доска;
8. Мультимедийный проектор;
9. Принтер;
10. 3D-принтер