

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 15»
Г. ТВЕРИ**

ПРИНЯТО
Решением Педагогического совета
МОУ СОШ №15
Протокол № 18 от 23.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ СОШ № 15
Приказ № 77 от 23.07.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Школа юного инженера»**

Тверь - 2024 г.

Пояснительная записка

Общая характеристика курса внеурочной деятельности

Рабочая программа по курсу «Школа юного инженера» составлена на основе авторской программы С.И.Волковой, О.Л. Пчелкиной «Математика и конструирование».

В целом курс «Школа юного инженера» будет способствовать:

- углубленному математическому развитию обучающихся;
- развитию умений использовать математические знания для описания и моделирования пространственных отношений;
- формированию способности к продолжительной умственной деятельности и интереса к умственному труду;
- развитию элементов логического и конструкторского мышления, стремлению использовать математические знания в повседневной жизни.

Программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентности, личностно-ориентированный, деятельностный подходы.

Цель курса

- Сформировать элементы технического мышления, графической грамотности и конструкторских умений, дать младшим школьникам начальное конструкторское развитие, начальные геометрические представления.
- Усилить развитие логического мышления и пространственных представлений;
- заложить начальные геометрические представления, развивать логическое мышление и пространственные представления детей, сформировать начальные элементы конструкторского мышления, т.е. научить детей анализировать представленный объект невысокой степени сложности, мысленно расчленяя его на основные составные части для детального исследования, собрать предложенный объект из частей, выбрав их из общего числа предлагаемых деталей, усовершенствовать объект по заданным условиям, по описанию его функциональных свойств,
- научить детей определять последовательность операции при изготовлении того или иного изделия.

Основные задачи, которые решает этот курс:

- существенное усиление геометрического содержания начального курса математики как за счет углубленного изучения того геометрического материала, который входит в программу основного курса, так и за счет его расширения (так, в курс включается изучение некоторых многогранников: прямоугольного параллелепипеда, куба, пирамиды, конуса, шара и др., строятся их модели, выполняются чертежи в трех проекциях и т. п.) и на этой основе решение задач углубления и расширения геометрических представлений и знаний учащихся;
- создание условий для формирования у детей графических умений и навыков работы с чертежными инструментами, для развития умений выполнять и читать чертежи, создавать модели различных объектов на основе изученного геометрического материала, а также условия для формирования элементов конструкторского мышления и усиления связи обучения с практической деятельностью учащихся.

Геометрический материал курса выстраивается в последовательности постепенного увеличения числа измерений в изучаемых геометрических фигурах: точка, линии, плоскостные фигуры, пространственные тела и многогранники.

Практическая деятельность обучающихся включает в себя следующие основные этапы:

- изготовление чертежа и модели изучаемой геометрической фигуры;
- работа с чертежом или изготовленной моделью с целью выявления основных свойств изучаемой фигуры и обобщения полученных результатов;
- фиксация полученных результатов одним из способов: вербальным, графическим или практическим - и их использование для выполнения последующих заданий;
- изготовление объектов по рисункам, чертежам, технологическим картам, выполнение чертежа по рисунку или готовому объекту

Описание места курса внеурочной деятельности

Срок реализации программы 4 года.

Программа «Школа юного инженера» реализуется в общеобразовательном учреждении в объеме 1 часа в неделю во внеурочное время в объеме 33 часа в год в 1 классе и 34 часа в год в 2-4 классах.

Основные содержательные линии:

Формирование геометрических представлений. Свойства фигур выясняются только экспериментальным путем. Фигуры - носители своих свойств и распознаются по этим свойствам. Рассматривая разнообразные материальные модели геометрических фигур, выполняя с ними разнообразные опыты, ученики выявляют наиболее общие признаки, не зависящие от материала, цвета, положения, веса и т.п. Часто используется прием сопоставления и противопоставления геометрических фигур.

Развитие мышления. В процессе изучения материала у школьников формируются навыки индуктивного мышления, умение делать простейшие индуктивные умозаключения. Одновременно развиваются навыки дедуктивного мышления. Идет формирование приемов умственных действий, таких, как анализ и синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение. Одна из задач методики изучения геометрического материала - первоначальное ознакомление учеников с классификацией фигур, со структурой логического следования. (Например, программа предусматривает изучение классификации треугольников в теме «Виды треугольников».)

Формирование пространственных представлений и воображения. Пространственные представления (образы) отражают соотношения и свойства реальных предметов. Пространственные представления памяти отражают предмет почти в том виде, как он был дан для восприятия.

Представления памяти в начальном курсе математики можно распределить на группы в зависимости от их содержания: образы реальных предметов, образы геометрических тел (материальных моделей) и фигур, образы чертежей и рисунков геометрических фигур и т.д. Дети воспроизводят по памяти, виденные ими ранее образы. Представления воображения отличаются от представлений (образов) памяти тем, что это новые образы, возникающие после мысленной переработки (воссоздающее воображение) заданного материала. Образы воображения создаются на основе образов памяти. При этом ученики опираются на усвоенные знания, на свой прошлый опыт. Однако не всегда образ воображения — это образ предмета, который ребенок встречал в жизни. Образ воображения – это часто новый образ на основе имеющихся представлений. Важный методический прием, обеспечивающий прочные геометрические знания формирование пространственных представлений через непосредственное восприятие детьми конкретных вещей, материальных моделей геометрических образов.

В 1-м классе пространственные представления вырабатываются в процессе приобретения детьми практического опыта пространственной ориентировки реальных предметов, материальных моделей геометрических фигур.

Во 2-4-м классах работа по формированию пространственных представлений усложняется. Следует, например, формировать представления об одной фигуре с опорой на непосредственное восприятие другой фигуры. Например, представления о кубе опирается на непосредственное восприятие модели квадрата, изготовленного из палочек и пластилина. Дети изготовили такую модель. На некоторое время ученикам показывают модель куба, и после того как она убрана, ставят вопросы: "Можно ли из палочек и кусочков пластилина изготовить модель куба? Сколько для этого нужно взять палочек, сколько кусочков пластилина?». Ребята решают эту задачу мысленно, в воображении. Формирование навыков. Важное методическое условие реализации этой системы: ученик должен научиться осознанно выполнять действия и лишь ученики выявляют наиболее общие признаки, не зависящие от материала, цвета, положения, веса и т.п. Часто используется прием сопоставления и противопоставления геометрических фигур.

Формирование навыков. Важное методическое условие реализации этой системы: ученик должен научиться осознанно выполнять действия и лишь фигуры по их форме. Свойства фигур устанавливаются экспериментально, они только описываются, но не определяются. Учащиеся начинают различать элементы фигур, устанавливают отношения между этими элементами. Это происходит в процессе наблюдений, измерения, вычерчивания, моделирования.

Второй уровень результатов (2-3 класс) предполагает позитивное отношение детей к базовым ценностям общества, в частности к образованию и самообразованию. Результат проявляется в активном использовании школьниками метода проектов, самостоятельном выборе тем проекта, приобретении опыта самостоятельного поиска, систематизации и оформлении интересующей информации. Учащиеся устанавливают связи между свойствами фигуры и самими фигурами. На этом уровне происходит логическое упорядочивание свойств фигур и самих фигур. Выясняется возможность следования одного свойства из другого, уясняется роль определения. На этом уровне совместно с экспериментом выступают и дедуктивные методы, что позволяет из нескольких свойств, добытых экспериментально, получить другие свойства путем рассуждения.

Третий уровень результатов (4 класс) предполагает получение школьниками самостоятельного социального опыта. Проявляется в участии школьников в реализации социальных проектов по самостоятельно выбранному направлению. На этом уровне достигается отвлечение от конкретной природы объекта и конкретного смысла отношений, связывающих эти объекты. Геометрия приобретает общий характер и более широкие применения.

Содержание курса внеурочной деятельности

Основное содержание курса представлено двумя крупными разделами: «Геометрическая составляющая курса» и «Конструирование».

Изучение курса предполагает органическое единство 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 (в рамках развивающих игр) 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.

Конструкторские умения включают в себя умения узнавать основные изученные геометрические фигуры в объектах, выделять их; умения собрать объект из предложенных деталей; умения преобразовать, перестроить самостоятельно построенный объект с целью изменения его функций или свойств, улучшения его дизайна, расширения области применения. Кружок «Инженерная математика» дает возможность дополнить учебный предмет «Математика» практической конструкторской деятельностью учащихся, а так же предполагает органическое единство мыслительной и практической деятельности учащихся, их взаимного влияния и дополнения одного вида деятельности другим. Мыслительная деятельность и полученные математические знания создают основу для овладения курсом «Школа юного инженера», а конструкторско-практическая деятельность способствует закреплению основы в ходе практического использования математических знаний, повышает уровень осознанности изученного математического материала, создает условия для развития логического мышления и пространственных представлений учащихся.

Ведущей линией в методике обучения курсу «Инженерная математика» является организация конструкторско-практической деятельности учащихся на базе изучаемого геометрического материала.

Основные положения содержания и структуры курса

1 класс

Вводное занятие. Развитие геометрической наблюдательности: работа с деталями конструктора «Уголки» и «Танграм». (1 час)

Геометрические фигуры: треугольник, четырехугольник. Поиск треугольников в фигурах сложной конфигурации. (2 часа)

Отрезок, точка. Соединение точек с использованием линейки (вычерчивание отрезка). (2 часа)

Измерение длины отрезка. Сантиметр. Использование измерения для сравнения длин предметов (отрезков). (2 часа)

Вычерчивание отрезка заданной длины. (1 час)

Единица длины - дециметр. Измерение длин отрезков в дециметрах. (2 часа)

Проект «Что меряют, чем меряют» (2 часа)

Многоугольник. Различение многоугольников (треугольник, четырехугольник, пятиугольник и пр.)

Закрашивание углов фигуры и подсчёт числа углов. (3 часа)

Плоские геометрические фигуры в игре «Танграм». (4 часа)

Элементы графического диктанта. (2 часа)

Геометрические тела: цилиндр, конус, шар, пирамида. Моделирование геометрических тел из пластилина.

Моделирование геометрических тел из бумаги. (6 часов)

Проект «Макеты зданий из простых геометрических тел». (2 часа)

Симметрия. Фигуры, имеющие ось симметрии. Построение симметричных точек, отрезков. (2 часа)

Проект «Моя головоломка» (2 часа)

2 класс

Замкнутые и незамкнутые кривые линии. (1 час)

Ломаная линия. Длина ломаной. (1 час)

Проект «Создание узоров в графическом редакторе» (3 часа)

Луч и его обозначение. (1 час)

Метр. Соотношение между единицами длины. (2 часа)

Проект «Единицы измерения в Древней Руси» (3 часа)

Многоугольник и его элементы. (1 час)

Периметр многоугольника. (2 часа)

Окружность и круг. (1 час)

Окружность, её центр и радиус. Циркуль-помощник (2 часа)

Взаимное расположение фигур на плоскости. (1 час)

Площадь фигуры. Единицы площади. Палетка. (3 часа)

Угол. Вершина угла, его стороны. (1 час)

Прямой угол. (1 час)

Четырёхугольник. Прямоугольник. Квадрат. (3 часа)

Свойства прямоугольника. (1 час)

Площадь прямоугольника. (1 час)

Проект «Коллекция самодельных \ измерительных приборов» (4 часа)

3 класс

Повторение пройденного. Отрезок. (1 час)

Повторение пройденного Многоугольника. (1 час)

Треугольник. (1 час)

Построение треугольника по трём сторонам, заданным отрезками (без измерения их длины). (1 час)

Построение треугольника по трём сторонам, заданным их длинами. Соотношение между сторонами треугольника. (1 час)

Конструирование фигур из треугольников. (1 час)

Виды треугольников по углам: прямоугольный, остроугольный, тупоугольный. (1 час)

Представления о развёртке правильной треугольной пирамиды (на базе вырезанного равностороннего треугольника, разделённого его средними линиями на 4 равных равносторонних треугольника). (1 час)

Практическая работа № 1. Изготовление модели правильной треугольной пирамиды из двух бумажных полосок, разделённых на 4 равных равносторонних треугольника (способ обёртывания). (1 час)

Практическая работа № 2. Изготовление из бумажных полосок игрушки (флексагон — «гнущийся многоугольник»). (1 час)

Периметр многоугольника. Периметр прямоугольника (квадрата). (1 час)

Свойства диагоналей прямоугольника. Составление прямоугольников (квадратов) из данных частей (выбор трёх нужных частей из пяти предложенных). (1 час)

Вычерчивание прямоугольника (квадрата) на нелинованной бумаге с использованием свойств его диагоналей. (1 час)

Чертёж. Практическая работа № 3. Изготовление по чертежу аппликации «Домик». (1 час)

Закрепление пройденного. (1 час)

Практическая работа № 4. Изготовление по чертежу аппликации «Бульдозер». (1 час)

Практическая работа № 5. Изготовление по технологической карте композиции «Яхты в море». (1 час)

Площадь фигуры. Сравнение площадей. Единицы площади. Площадь прямоугольника (квадрата). (1 час)

Вычисление площадей фигур, составленных из прямоугольников (квадратов). Площадь прямоугольного треугольника. (1 час)

Вычерчивание круга. Деление круга на 2, 4, 8 равных частей. (1 час)

Практическая работа № 6. Изготовление многолепесткового цветка из цветной бумаги с использованием умений, учащихся делить круг на 8 равных частей. (1 час)

Деление окружности (круга) на 3, 6, 12 равных частей. (1 час)

Практическая работа № 7. Изготовление модели часов с круглым циферблатом с использованием умений, учащихся делить круг на 12 равных частей. (1 час)

Взаимное расположение окружностей на плоскости. (1 час)

Деление отрезка пополам с помощью циркуля и линейки без делений (без измерения длины отрезка). (1 час)

Взаимное расположение фигур на плоскости. (1 час)

Практическая работа № 8. Изготовление аппликации «Паровоз» с предварительным изготовлением чертежа по рисунку. (1 час)

Изготовление набора для геометрической игры «Танграм». Составление различных фигур из всех её элементов. (1 час)

Изготовление из бумаги изделия способом оригами. (1 час)

Техническое моделирование. Знакомство с транспортирующими машинами: их назначение, особенности, устройство, использование. (1 час)

Практическая работа № 9. Изготовление из деталей конструктора подъёмного крана. (1 час)

Практическая работа № 9. Изготовление из деталей конструктора подъёмного крана. Окончание работы. (1 час)

Практическая работа № 10. Изготовление модели действующего транспортёра. (1 час)

Практическая работа № 10. Изготовление модели действующего транспортёра. Анализ изготовленной модели, её усовершенствование по заданным условиям. (1 час)

4 класс

Геометрическая составляющая (18ч.)

Прямоугольный параллелепипед. Элементы прямоугольного параллелепипеда. (1 час)

Свойства граней и рёбер прямоугольного параллелепипеда (1 час)

Развёртка прямоугольного параллелепипеда (1 час)

Куб. Элементы куба: грани, рёбра, вершины. (2 часа)

Свойства граней и ребер куба. (2 часа)

Изображение прямоугольного параллелепипеда (куба) в трех проекциях. (2 часа)

Соотнесение модели, развертки и чертежа прямоугольного параллелепипеда (куба). (2 часа)

Вычерчивание в трёх проекциях простых композиций из кубов одинаковых размеров. (1 час)

Осевая симметрия. Фигуры, имеющие одну, две и более оси симметрии. Вычерчивание фигур, симметричных заданным, относительно оси симметрии. (2 часа)

Знакомство с прямым круговым цилиндром, шаром, сферой. Развертка прямого кругового цилиндра. (2 часа)

Знакомство с диаграммами: изображение данных с помощью столбчатых диаграмм. (1 час)

Чтение диаграмм, дополнение диаграмм данными. (2 часа)

Конструирование (16ч.)

Развёртка куба. Изготовление каркасной модели прямоугольного параллелепипеда (куба). (2 часа)

Вычерчивание развертки и изготовление модели прямоугольного параллелепипеда (куба). (2 часа)

Изготовление модели куба сплетением из трех полосок. Изготовление моделей объектов, имеющих форму прямоугольного параллелепипеда (платяной шкаф, гараж). (2 часа)

Изготовление моделей цилиндра. (2 часа)

Изготовление моделей шара. (2 часа)

Изготовление моделей объектов, имеющих форму цилиндра (подставка для карандашей; дорожный каток). (2 часа)

Изготовление набора «Монгольская игра» и его использование для построения заданных фигур. (2 часа)

Изготовление способом оригами героев сказки. «Лиса и журавль». (2 часа)

Планируемые результаты изучения курса внеурочной деятельности

К концу 1 класса у учащихся будут сформированы следующие УУД:

Регулятивные:

- умение осуществлять действие по образцу и заданному правилу;
- умение сохранять заданную цель;
- умение видеть указанную ошибку и исправлять ее по указанию взрослого.

Познавательные:

- операция классификации и сериации на конкретно-чувственном предметном материале;
- операция установления взаимно-однозначного соответствия.

Коммуникативные:

- потребность ребенка в общении со взрослыми и сверстниками;
- ориентация на позицию других людей, отличную от собственной, на чем строится воспитание уважения к иной точке зрения;
- умение строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что он знает и видит, а что нет;
- уметь задавать вопросы, чтобы с их помощью получить необходимые сведения от партнера по деятельности.

Ученик получит возможность для формирования:

Личностные:

- умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами.

Регулятивные:

- умение контролировать свою деятельность по результату;
- умение адекватно понимать оценку взрослого и сверстника.

Познавательные:

- умение выделять параметры объекта, поддающиеся измерению;
- умение выделять существенные признаки конкретно-чувственных объектов;
- действие моделирования преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, умение устанавливать аналогии на предметном материале.

Коммуникативные:

- приемлемое (т.е. не негативное, а желательно эмоционально позитивное) отношение к процессу сотрудничества;

- умение слушать собеседника.

К концу 2 класса у учащихся будут сформированы следующие УУД:

Личностные:

- умение выделить нравственный аспект поведения.

Регулятивные:

- умение контролировать свою деятельность по результату;
- умение адекватно понимать оценку взрослого и сверстника.

Познавательные:

- сериация - упорядочение объектов по выделенному основанию;
- классификация -отнесение предмета к группе на основе заданного признака;
- моделирование.

Коммуникативные –

- умение слушать собеседника.

Ученик получит возможность для формирования:

Личностные:

- умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом.

Регулятивные:

- действия целеполагания, планирования, контроля.

Познавательные:

- сравнение конкретно-чувственных и иных данных (с целью выделения тождеств/различия, определения общих признаков и составления классификации);

- анализ (выделение элементов и «единиц» из целого);

- расчленение целого на части;

- синтез (составление целого из частей);

- кодирование/ замещение (использование знаков и символов как условных заместителей реальных объектов и предметов);

- декодирование/ считывание информации;

- умение использовать наглядные модели (схемы, чертежи, планы), отражающие пространственное расположение предметов или отношений между предметами или их частями для решения задач.

Коммуникативные:

- ориентация на партнера по общению;

- согласование усилий по достижению общей цели, организации и осуществлению совместной деятельности.

К концу 3 класса у учащихся будут сформированы следующие УУД:

Личностные:

- умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами.

Регулятивные:

- умение действовать по плану и планировать свою деятельность, контроль.

Познавательные:

- сравнение, анализ и синтез;

- декодирование/ считывание информации;
- умение использовать наглядные модели для решения задач, умение осознанно и произвольно строить

речевое высказывание в устной форме.

Коммуникативные:

- согласование усилий по достижению общей цели, организации и осуществлению совместной деятельности.

Ученик получит возможность для формирования:

Личностные:

- действие нравственно-этического оценивания усваиваемого содержания, исходя из социальных и личностных ценностей, обеспечивающее личностный моральный выбор.

Регулятивные:

- способность принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности; прогнозирование, коррекция, оценка.

Познавательные:

- обобщение - генерализация и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов на основе выделения сущностной связи;
- подведение под понятие - распознавание объектов, выделение существенных признаков и их синтез;
- установление аналогий;
- умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в письменной форме.

Коммуникативные:

- заранее предвидеть разные возможные мнения;
- обосновывать и доказывать собственное мнение.

К концу 4 класса у учащихся будут сформированы следующие УУД:

Личностные:

- личностное самоопределение;
- действие смыслообразования;
- действие нравственно-этического оценивания.

Регулятивные:

- способность принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности;
- умение действовать по плану и планировать свою деятельность;
- умение контролировать процесс и результаты своей деятельности, включая осуществление предвосхищающего контроля в сотрудничестве с учителем и сверстниками;
- умение адекватно воспринимать оценки и отметки;
- умение различать объективную трудность задачи и субъективную сложность;
- умение взаимодействовать со взрослым и со сверстниками в учебной деятельности.

Познавательные:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- знаково-символические - моделирование;
- умение структурировать знания;
- умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; определение основной и второстепенной информации;

- синтез, выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений; доказательство.

Коммуникативные:

- умение договариваться, находить общее решение практической задачи (приходить к компромиссному решению) даже в неоднозначных и спорных обстоятельствах (конфликт интересов);
- умение не просто высказывать, но и аргументировать свое предложение, умение и убеждать, и уступать;
- способность сохранять доброжелательное отношение друг к другу в ситуации спора и противоречия интересов, умение с помощью вопросов выяснять недостающую информацию; способность брать на себя инициативу в организации совместного действия, а также осуществлять взаимный контроль и взаимную помощь по ходу выполнения задания.

Ученик получит возможность для формирования:

Личностные:

- профессиональное, жизненное самоопределение.

Регулятивные:

- целеустремленности и настойчивости в достижении целей, готовности к преодолению трудностей и жизненного оптимизма: преодоление импульсивности, произвольности;
- волевая саморегуляция.

Познавательные:

- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- анализ объектов с целью выделения признаков;
- выдвижение гипотез и их обоснование;
- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные:

- распределение начальных действий и операций, заданное предметным условием совместной работы;
- обмен способами действия, заданный необходимостью включения различных для участников моделей действия в качестве средства для получения продукта совместной работы;
- взаимопонимание, определяющее для участников характер включения различных моделей действия в общий способ деятельности;
- коммуникация (общение), обеспечивающая реализацию процессов распределения, обмена и взаимопонимания;
- планирование общих способов работы, основанное на предвидении и определении участниками адекватных задаче условий протекания деятельности и построения соответствующих схем (планов работы);
- рефлексия, обеспечивающая преодоление ограничений собственного действия относительно общей схемы деятельности.
- обмен способами действия, заданный необходимостью включения различных для участников моделей действия в качестве средства для получения продукта совместной работы; взаимопонимание, определяющее для участников характер включения различных моделей действия в общий способ деятельности;

К концу 2 класса ученики научатся:

1. оценивать "на глаз" длины предметов, временные интервалы с последующей проверкой измерением;
2. группировать, описывать и сравнивать пространственные геометрические фигуры по размерам и форме;
3. распознавать, находить на чертежах, рисунках, схемах прямые и ломаные линии, лучи и отрезки;
4. с помощью линейки и от руки строить и обозначать отрезки заданной длины, отмечая концы отрезка; измерять длину отрезка на глаз и с помощью линейки;
5. с помощью линейки и/или клетчатой бумаги (от руки) проводить прямые линии и лучи, обозначать их, использовать их для изображения числовой оси, линий симметрии, сетки, таблиц;
6. проводить с помощью клетчатой бумаги и/или угольника прямые линии, направленные вдоль и под углом (прямым, тупым и острым) к числовому лучу;
7. выявлять углы в реальных предметах; распознавать на чертежах.

К концу 3 класса ученики научатся:

1. устанавливать соотношения между значениями одноименных величин и выражать все величины в одних и тех же единицах при выполнении вычислений;
2. использовать навыки измерений и зависимости между величинами для решения практических задач;
3. исследовать и описывать реальные объекты, отмечая их схожесть/ различие с пространственными геометрическими фигурами - многогранниками (кубом, прямым параллелепипедом, призмой, пирамидой) и телами вращения (шаром, цилиндром, конусом);
4. классифицировать, группировать, называть, обозначать и строить с помощью линейки, угольника, циркуля, "по клеточкам" и от руки все типы треугольников: •разносторонний/ равносторонний/ равнобедренный; •остроугольный/ тупоугольный/ прямоугольный;
5. выявлять, обозначать и называть элементы треугольника: стороны, углы, вершины;
6. измерять с помощью линейки и оценивать "на глаз" длину сторон треугольника;
7. вычислять периметр треугольника, прямоугольника, квадрата;
8. распознавать круги и окружности в ряду других фигур, называть их и строить с помощью циркуля, обозначая центр;

К концу 4 класса ученики получают возможность научиться:

1. оценивать "на глаз" массы, объемы, с последующей проверкой измерением;
2. измерять с помощью измерительных приборов, фиксировать результаты измерений (в т. ч. в форме таблиц и диаграмм), сравнивать величины с использованием произвольных и стандартных способов и единиц измерений;
3. выбирать меры, шкалы и измерительные приборы, адекватные измеряемой величине и задаче измерения (включая нужную точность); правильно пользоваться измерительными приборами с простыми шкалами для измерения: длин, расстояний - линейки, рулетки, деревянный метр, площадей - палетку, миллиметровую бумагу, масс - балансировые и пружинные весы (в т. ч. бытовые), объемов - мензурки и сосуды известной емкости;
4. находить примеры симметрии в непосредственном окружении и пояснять их; создавать и пояснять простые симметричные образцы, устанавливать с помощью зеркала, при помощи поворота или сгиба фигуры линии симметрии и проводить их;
5. с помощью ИКТ-технологий создавать и использовать простейшие электронные таблицы и работе с таблицами и базой данных пользоваться возможностями сортировки и группировки данных, подсчета промежуточных итогов и построения диаграмм.

Формы проведения и контроля деятельности

Наряду с групповой формой работы, во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к детям.

Каждое занятие состоит из двух частей – теоретической и практической. Теоретическую часть педагог планирует с учётом возрастных, психологических и индивидуальных особенностей обучающихся. Практическая часть состоит из тренировочных заданий.

Целью контроля организации внеурочной деятельности является организация, сбор, обработка и распространение информации, отражающей результативность внеурочной деятельности по следующим критериям:

- рост активности обучающихся;
- рост мотивации к активной познавательной деятельности;
- уровень достижения обучающимися таких образовательных результатов, как сформированность коммуникативных и исследовательских компетентностей, креативных и организационных способностей, рефлексивных навыков;
- качественное изменение в личностном развитии;
- удовлетворенность учащихся и родителей жизнедеятельностью школы. Способами определения результативности программы является диагностика, проводимая в начале и в конце каждого года обучения в виде естественно педагогического наблюдения.

Для оценки эффективности занятий используются следующие показатели:

- степень помощи, которую оказывает учитель учащимся при выполнении заданий; - поведение детей на занятиях: живость, активность, заинтересованность обеспечивают положительные результаты;
- результаты выполнения тестовых заданий, при выполнении которых выявляется, справляются ли ученики с ними самостоятельно. Косвенным показателем эффективности занятий может быть повышение качества успеваемости по математике

Виды деятельности:

- творческие работы;
- задания на смекалку;
- кроссворды;
- логические задачи;
- упражнения на распознавание геометрических фигур;
- решение нестандартных задач;
- выражения на сложение, вычитание, умножение, деление;
- решение комбинаторных задач;
- решение геометрических задач;
- конструирование.

Методы: словесный (беседа, объяснение), практический, наглядный

Занятие носит обучающий и развивающий характер (не оценочный).

Объем материала постепенно увеличивается, задания усложняются сообразно возрасту и уровню развития учащихся.

Формы проведения и контроля деятельности

Формы проведения занятий:

- практические занятия с элементами игр и игровых элементов, дидактических и раздаточных материалов, головоломок;
- В каждом занятии прослеживаются три части:
- игровая;
- теоретическая;
- практическая.

Основные методы и технологии:

- технология разного уровневоего обучения;
- развивающее обучение;
- технология обучения в сотрудничестве;
- коммуникативная технология.

Целью контроля организации внеурочной деятельности является организация, сбор, обработка и распространение информации, отражающей результативность внеурочной деятельности по следующим критериям:

- рост активности обучающихся;
- рост мотивации к активной познавательной деятельности;
- уровень достижения обучающимися таких образовательных результатов, как сформированность коммуникативных и исследовательских компетентностей, креативных и организационных способностей, рефлексивных навыков;
- качественное изменение в личностном развитии;
- удовлетворенность учащихся и родителей жизнедеятельностью школы. Способами определения результативности программы является диагностика, проводимая в начале и в конце каждого года обучения в виде естественно педагогического наблюдения.

В конце года тесты достижений ориентированы на выявление уровня сформированности конкретных знаний, умений и навыков и как меры успешности выполнения, и как меры готовности к выполнению некоторой деятельности.

Для оценки эффективности занятий используются следующие показатели:

- степень помощи, которую оказывает учитель учащимся при выполнении заданий;
- - поведение детей на занятиях: живость, активность, заинтересованность обеспечивают положительные результаты;
- результаты выполнения тестовых заданий, при выполнении которых выявляется, справляются ли ученики с ними самостоятельно.

Косвенным показателем эффективности занятий может быть повышение качества успеваемости по математике.

Тематическое планирование курса внеурочной деятельности

1 класс

№	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы проведения занятий
1	Вводное занятие. Развитие геометрической наблюдательности: работа с деталями конструктора «Уголки» и «Танграм»	1	0.5	0.5	Беседа Практическая работа
2	Геометрические фигуры: треугольник, четырехугольник. Поиск треугольников в фигурах сложной конфигурации.	2	0.5	1.5	Беседа
3	Отрезок, точка. Соединение точек с использованием линейки (вычерчивание отрезка).	2	0.5	1.5	Беседа Практическая работа
4	Измерение длины отрезка. Сантиметр. Использование измерения для сравнения длин предметов (отрезков).	2	1	1	Практическая работа
5	Вычерчивание отрезка заданной длины.	1	0	1	Практическая работа

6	Единица длины - дециметр. Измерение длин отрезков в дециметрах.	2	1	1	Беседа Практическая работа
7	Проект «Что меряют, чем меряют»	2	0.5	1.5	Практическая работа
8	Многоугольник. Различение многоугольников (треугольник, четырехугольник, пятиугольник и пр.) Закрашивание углов фигуры и подсчёт числа углов.	3	1	2	Беседа Практическая работа
9	Плоские геометрические фигуры в игре «Танграм».	4	0.5	3.5	Беседа
10	Элементы графического диктанта.	2	0.5	1.5	Беседа Презентация
11	Геометрические тела: цилиндр, конус, шар, пирамида. Моделирование геометрических тел из пластилина. Моделирование геометрических тел из бумаги.	6	3	3	Беседа Практическая работа
12	Проект «Макеты зданий из простых геометрических тел»	2	0.5	1.5	Практическая работа
13	Симметрия. Фигуры, имеющие ось симметрии. Построение симметричных точек, отрезков.	2	1	1	Беседа Практическая работа
14	Проект «Моя головоломка»	2	0.5	1.5	Практическая работа
Итого:		33	11	22	

2 класс

№	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы проведения занятий
1.	Замкнутые и незамкнутые кривые линии.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
2.	Ломаная линия. Длина ломаной.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
3.	Проект «Создание узоров в графическом редакторе»	3	1	2	Практическая работа
4.	Луч и его обозначение.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
5.	Числовой луч.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
6.	Метр. Соотношение между единицами длины.	2	1	1	Беседа Презентация Практическая работа
7.	Проект «Единицы измерения в Древней Руси»	3	0.5	2.5	Беседа Презентация Практическая работа
8.	Многоугольник и его элементы.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
9.	Периметр многоугольника.	2	0.5	1.5	Беседа Презентация Практическая работа
10.	Окружность и круг.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа

11.	Окружность, её центр и радиус.	2	1	1	Беседа Презентация Практическая работа
12.	Циркуль-помощник.	1	0.5	0.5	Игра
13.	Взаимное расположение фигур на плоскости.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
14.	Площадь фигуры. Единицы площади.	2	0.5	1.5	Беседа Презентация Практическая работа
15.	Палетка.	1	0.5	0.5	Игра
16.	Угол. Вершина угла, его стороны.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
17.	Прямой угол.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
18.	Четырёхугольник. Прямоугольник.	2	1	1	Беседа Презентация Практическая работа
19.	Квадрат.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
20.	Свойства прямоугольника.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
21.	Площадь прямоугольника.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Практическая работа
22.	Проект «Коллекция самодельных \ измерительных приборов»	4	1	3	Практическая работа
	Итого:	34	12	22	

3 класс

№	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы проведения занятий
1	Повторение пройденного. Отрезок.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Игра
2	Повторение пройденного Многоугольники.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Игра
3	Треугольник.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
4	Построение треугольника по трём сторонам, заданным отрезками (без измерения их длины).	1	0.5	0.5	Практическая работа
5	Построение треугольника по трём сторонам, заданным их длинами. Соотношение между сторонами треугольника.	1	0.5	0.5	Практическая работа
6	Конструирование фигур из треугольников.	1	0.5	0.5	Практическая работа
7	Виды треугольников по углам: прямоугольный, остроугольный, тупоугольный.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
8	Представления о развёртке правильной треугольной пирамиды (на базе вырезанного равностороннего треугольника, разделённого его средними линиями на 4 равных равносторонних треугольника).	1	0.5	0.5	Беседа Презентация

9	Практическая работа № 1. Изготовление модели правильной треугольной пирамиды из двух бумажных полосок, разделённых на 4 равных равносторонних треугольника (способ обёртывания).	1	0.5	0.5	Практическая работа
10	Практическая работа № 2. Изготовление из бумажных полосок игрушки (флексагон — «гнущийся многоугольник»).	1	0.5	0.5	Практическая работа
11	Периметр многоугольника. Периметр прямоугольника (квадрата).	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
12	Свойства диагоналей прямоугольника. Составление прямоугольников (квадратов) из данных частей (выбор трёх нужных частей из пяти предложенных).	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
13	Вычерчивание прямоугольника (квадрата) на нелинованной бумаге с использованием свойств его диагоналей.	1	0.5	0.5	Практическая работа
14	Чертёж. Практическая работа № 3. Изготовление по чертежу аппликации «Домик».	1	0.5	0.5	Практическая работа
15	Закрепление пройденного.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация Игра
16	Практическая работа № 4. Изготовление по чертежу аппликации «Бульдозер».	1	0.5	0.5	Практическая работа
17	Практическая работа № 5. Изготовление по технологической карте композиции «Яхты в море».	1	0.5	0.5	Практическая работа
18	Площадь фигуры. Сравнение площадей. Единицы площади. Площадь прямоугольника (квадрата).	1	0.5	0.5	Беседа Презентация

19	Вычисление площадей фигур, составленных из прямоугольников (квадратов). Площадь прямоугольного треугольника.	1	0.5	0.5	Практическая работа
20	Вычерчивание круга. Деление круга на 2, 4, 8 равных частей.	1	0.5	0.5	Практическая работа
21	Практическая работа № 6. Изготовление многолепесткового цветка из цветной бумаги с использованием умений, учащихся делить круг на 8 равных частей.	1	0.5	0.5	Практическая работа
22	Деление окружности (круга) на 3, 6, 12 равных частей.	1	0.5	0.5	Практическая работа
23	Практическая работа № 7. Изготовление модели часов с круглым циферблатом с использованием умений, учащихся делить круг на 12 равных частей.	1	0.5	0.5	Практическая работа
24	Взаимное расположение окружностей на плоскости.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
25	Деление отрезка пополам с помощью циркуля и линейки без делений (без измерения длины отрезка).	1	0.5	0.5	Практическая работа
26	Взаимное расположение фигур на плоскости.	1	0.5	0.5	Беседа Презентация
27	Практическая работа № 8. Изготовление аппликации «Паровоз» с предварительным изготовлением чертежа по рисунку.	1	0.5	0.5	Практическая работа

28	Изготовление набора для геометрической игры «Танграм». Составление различных фигур из всех её элементов	1	0.5	0.5	Практическая работа
29	Изготовление из бумаги изделия способом оригами.	1	0.5	0.5	Практическая работа
30	Техническое моделирование. Знакомство с транспортирующими машинами: их назначение, особенности, устройство, использование.	1	0.5	0.5	Беседа Игра Презентация
31	Практическая работа № 9. Изготовление из деталей конструктора подъёмного крана.	1	0.5	0.5	Практическая работа
32	Практическая работа № 9. Изготовление из деталей конструктора подъёмного крана. Окончание работы.	1	0.5	0.5	Практическая работа
33	Практическая работа № 10. Изготовление модели действующего транспортёра.	1	0.5	0.5	Практическая работа
34	Практическая работа № 10. Изготовление модели действующего транспортёра. Анализ изготовленной модели, её усовершенствование по заданным условиям.	1	0.5	0.5	Практическая работа
Итого:		34	17	17	

4 класс

№	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы проведения занятий
1.	Прямоугольный параллелепипед. Элементы прямоугольного параллелепипеда	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
2.	Свойства граней и ребер прямоугольного параллелепипеда.	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
3.	Развертка прямоугольного параллелепипеда	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
4.	Развертка прямоугольного параллелепипеда	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
5.	Куб. Элементы куба: грани, ребра, вершины	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
6.	Свойства граней и ребер куба	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
7.	Развертка куба. Изготовление каркасной модели прямоугольного параллелепипеда (куба)	1	0	1	Практическая работа
8.	Развертка куба. Изготовление каркасной модели прямоугольного параллелепипеда (куба)	1	0	1	Практическая работа
9.	Вычерчивание развертки и изготовление модели прямоугольного параллелепипеда (куба)	1	0	1	Практическая работа
10.	Вычерчивание развертки и изготовление модели прямоугольного параллелепипеда (куба)	1	0	1	Практическая работа
11.	Изготовление модели куба сплетением из трех полосок	1	0	1	Практическая работа
12.	Изготовление моделей объектов, имеющих форму прямоугольного параллелепипеда (платяной шкаф, гараж)	1	0	1	Практическая работа

13.	Изображение прямоугольного параллелепипеда (куба) в трех проекциях	1	0	1	Практическая работа
14.	Изображение прямоугольного параллелепипеда (куба) в трех проекциях	1	0	1	Практическая работа
15.	Соотнесение модели, развертки и чертежа прямоугольного параллелепипеда (куба)	1	0	1	Практическая работа
16.	Вычерчивание в трех проекциях простых композиций из кубов одинаковых размеров	1	0	1	Практическая работа
17.	Вычерчивание в трех проекциях простых композиций из кубов одинаковых размеров	1	0	1	Практическая работа
18.	Осевая симметрия. Фигуры, имеющие одну, две и более оси симметрии	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
19.	Вычерчивание фигур, симметричных заданным, относительно заданной оси симметрии	1	0	1	Практическая работа
20.	Вычерчивание фигур, симметричных заданным, относительно заданной оси симметрии	1	0	1	Практическая работа
21.	Знакомство с прямым круговым цилиндром, шаром, сферой	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
22.	Развертка прямого кругового цилиндра	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
23.	Изготовление моделей цилиндра	1	0	1	Практическая работа
24.	Изготовление моделей цилиндра	1	0	1	Практическая работа
25.	Изготовление моделей шара	1	0	1	Практическая работа
26.	Изготовление моделей объектов, имеющих форму цилиндра (подставка для карандашей; дорожный каток).	1	0	1	Практическая работа
27.	Изготовление моделей объектов, имеющих форму цилиндра (подставка для карандашей; дорожный каток).	1	0	1	Практическая работа
28.	Изготовление набора «Монгольская игра» и его использование для построения заданных фигур.	1	0	1	Практическая работа

29.	Изготовление способом оригами героев сказки «Лиса и журавль»	1	0	1	Практическая работа
30.	Знакомство с диаграммами: изображение данных с помощью столбчатых диаграмм	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
31.	Знакомство с диаграммами: изображение данных с помощью столбчатых диаграмм	1	0,5	0,5	Презентация Беседа
32.	Чтение диаграмм, дополнение диаграмм данными	1	0	1	Практическая работа
33.	Чтение диаграмм, дополнение диаграмм данными	1	0	1	Практическая работа
34.	Итоговое занятие. Игра	1	0	1	Выполнение игровых заданий
Итого часов		34	5,5	28,5	

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Литература для учителя

1. Методическое пособие к курсу «Математика и конструирование» 1-4 кл.: Пособие для учителя/ Волкова С.И. ; Пчелкина О.Л., М.: «Просвещение», 2018

2. Математика и конструирование. Пособие для учащихся 1-4 класса общеобразовательных учреждений / Волкова С. И., Пчелкина О. Л.. — М.: Просвещение, 2019

Материально-техническое обеспечение

Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления демонстрационного материала.

Компьютер

Проектор