является частью общеобразовательной программы ООО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

МАТЕМАТИКА:
МАГИЯ И СТРОЙНОСТЬ ЧИСЕЛ
для 5-6 классов

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....3
Общая характеристика курса.....3
Актуальность курса.....3
Цель и задачи курса.....6
Место курса в образовательном процессе.....7
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «МАТЕМАТИКА: МАГИЯ И СТРОЙНОСТЬ ЧИСЕЛ».....8
ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....11
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....11
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....11
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....12
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....13
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 16

Программа курса внеурочной деятельности «Математика: магия и стройность чисел» (далее – Программа) включает пояснительную записку, содержание курса, планируемые образовательные результаты, тематическое планирование, планирование занятий курса.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Курс внеурочной деятельности «Математика: магия и стройность чисел» предназначен для учащихся 5-6 классов и носит пропедевтический характер. Он направлен на формирование устойчивого интереса к математике, развитие математического мышления и знакомство с красивыми, нестандартными идеями, которые обычно выходят за рамки школьной программы. Занятия по курсу проводятся в формах, отличных от урочных. Основное внимание уделяется свойствам чисел, закономерностям, эстетике математических рассуждений и подготовке к успешному освоению углублённого курса математики в 7–9 классах.

При разработке Программы учитывалось распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г.№ 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года».

Актуальность курса

В условиях реализации профильного и углублённого обучения математике в основной и средней школе необходима ранняя пропедевтика ключевых понятий и методов математики и ориентация обучающихся 5-6 классов на углубленное изучение математики в последующих классах. Именно в 5–6 классах закладываются основы фундаментальных математических знаний, мотивация к изучению предмета и формируется первое представление о математике как о стройной, красивой и практически значимой науке. В то же

время многим обучающиеся 5–6 классов необходимо погружение в деятельность, направленную на формирование и развитие интереса к математике через решение «живых», красивых задач. Курс выполняет эту задачу, показывая математику как искусство и стройную систему. Он способствует развитию логики, пространственного воображения и готовности к изучению математики на углубленном уровне в 7 классе и далее.

Курс внеурочной деятельности «Математика: магия и стройность чисел» приобретает особую актуальность в силу нескольких ключевых причин.

Во-первых, разрыв между базовым содержанием и потребностями углублённого изучения. Базовый курс математики 5–6 классов, при всём его богатстве, ориентирован в первую очередь на формирование вычислительных умений, знакомство с основными понятиями и подготовку к изучению систематических курсов алгебры и геометрии в 7 классе. При этом многие темы, имеющие важное пропедевтическое значение (свойства делимости, числа Фибоначчи, комбинаторное правило произведения, геометрические неравенства, симметрия, паркеты), либо изучаются фрагментарно, либо выходят за рамки обязательной программы. Углублённое изучение математики в 7–11 классах предполагает владение этими идеями. Курс «Математика: магия и стройность чисел» служит мостом, позволяющим плавно и без стресса перейти от интуитивных представлений к формальным обобщениям, необходимым для успешного освоения математики на углубленном уровне.

Во-вторых, снижение мотивации и формальное восприятие математики в 7-9 классах. Одной из острых проблем современной школы является снижение интереса к математике у обучающихся 5–6 классов, связанное с переходом от наглядного обучения в начальной школе к более абстрактному и алгоритмическому в основной. Дети часто не видят «красоты» и «жизни» в числах и формулах. Курс намеренно строит содержание вокруг эстетических аспектов математики: магические квадраты, палиндромы, совершенные и

дружественные числа, золотое сечение, паркеты. Такой подход возвращает удивление и восхищение, формирует устойчивую внутреннюю мотивацию,

показывает, что математика – не скучный набор правил, а искусство и наука одновременно. Это особенно важно для профилактики математической тревожности и формирования позитивного отношения к предмету.

В-третьих, ФГОС ООО требует развития метапредметных результатов – умения ставить цель, планировать действия, анализировать информацию, работать в группе, представлять результат. Курс внеурочной деятельности представляет возможность реализовать эти требования в «малых формах»: каждая тема включает исследовательскую задачу или практическую работу (построить магический квадрат, проверить признак делимости, найти дружественные числа, создать паркет). Таким образом, обучающиеся 5–6 классов проживают опыт настоящего математического поиска, что закладывает основу для выполнения сложных проектов в средней школе.

Таким образом, данный курс можно рассматривать как профилактику формального усвоения и подготовку к решению нестандартных задач. Опыт ОГЭ, ЕГЭ (профильный уровень), олимпиад показывает, что главная трудность для многих выпускников – решение нестандартных задач, требующих применения знаний в новой ситуации. Программа предполагает решение задач, способствующих развитию гибкости мышления, умению рассматривать проблему с разных сторон и находить оригинальные решения – качеств, необходимых для углублённого изучения математики.

Курс разработан в соответствии с возрастными особенностями и ориентирован на обеспечение преемственности. Дети 10–13 лет находятся в периоде активного развития абстрактного мышления, но сохраняют потребность в эмоциональной окраске и практической значимости. Курс сочетает строгие рассуждения с яркими образами, историческими экскурсами, элементами игры. Он не дублирует урочную деятельность, создает целостную образовательную среду, где урок и внеурочная деятельность работают в единой логике: на уроке даётся инструмент, на занятиях внеурочной деятельности демонстрирует его красоту и мощность.

Каждая тема курса связана с будущими углублёнными разделами. Например, числа Фибоначчи и золотое сечение разовьется в старшей школе в теории пределов и рекуррентных последовательностях, а признаки делимости - в теории чисел в профильных классах; комбинаторика – в элементах вероятности и статистики, а симметрия и паркеты - в геометрических преобразованиях.

Таким образом, курс не просто «занимательная математика», а стратегическая пропедевтика предметного и метапредметного содержания, обеспечивающая преемственность между основной и средней профильной школой.

Цель и задачи курса

Цель курса – создание условий для пропедевтики углублённого изучения математики в 7–9 классах через раскрытие эстетической и структурной красоты математических объектов, развитие познавательного интереса и формирование начальных навыков исследовательской деятельности.

Задачи курса:

- Знакомство с понятиями: простые и составные числа, признаки делимости (в том числе на 7, 11, 13), совершенные и дружественные числа, числа Фибоначчи, золотое сечение, комбинаторное правило произведения, симметрия, паркеты.
- Формирование умение решать нестандартные задачи (на делимость, переливания, взвешивания, логические).
- Обучение применению алгоритмов (решето Эратосфена, построение простейших магических квадратов).
- Развитие логического, критического и творческого мышления.
- Формирование умения выдвигать гипотезы, искать закономерности, делать выводы.
- Развитие математической речи и умения работать с информацией.
- Воспитание интереса к математике как к науке и искусству.

 Формирование настойчивости, аккуратности, умению работать в паре и группе.

 Создание положительной мотивации на углублённое изучение математики.

Место курса в образовательном процессе

Курс реализуется в рамках внеурочной деятельности (общеинтеллектуальное направление). Объём – 17 часов (1 час в неделю при реализации в течение полугодия либо 1 раз в две недели – при годовом курсе). Программа предназначена для проведения занятий с обучающимися 5–6 классов.

Образовательная организация может реализовывать программу с учетом запроса обучающихся пятых и шестых классов, а также организовать разновозрастную группу.

Для обеспечения межпредметных связей и максимальной эффективности подготовки данный курс целесообразно реализовывать параллельно с курсом «Нескучная информатика», который также рассчитан на 17 часов.

Курс не дублирует обязательную программу, а дополняет её, создавая «мостик» к углублённому изучению математики в последующих классах.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «МАТЕМАТИКА: МАГИЯ И СТРОЙНОСТЬ ЧИСЕЛ»

Числовые закономерности и фокусы

Чётные и нечётные числа. Числовые последовательности. Палиндромы (числа, которые читаются одинаково слева направо и справа налево). Магические квадраты 3×3 (алгоритм построения).

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Составление магического квадрата». Исследование «Сколько существует двузначных чисел-палиндромов?».

Простые числа – атомы математики

Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Теорема Евклида о бесконечности простых чисел (ознакомительно). Разложение на простые множители.

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Нахождение всех простых чисел до 100 с помощью решета Эратосфена». Исследование «Простые числа-близнецы».

Признаки делимости и тайны чисел

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Признаки на 4, 6, 8, 11, 7, 13 (универсальный и частные способы). Применение признаков для решения задач на нахождение чисел.

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Проверка признака делимости на 11». Исследовательская задача «Найти все двузначные числа, кратные 7, не выполняя деления».

Совершенные и дружественные числа

Делители числа. Собственные делители. Совершенные числа (6, 28, 496…). Дружественные числа (220 и 284). Легенды и история.

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Проверить, является ли число 28 совершенным». Исследование (проектное задание) «Найти следующее совершенное число (с помощью подбора или использования формулы Евклида-Эйлера – ознакомительно)».

Числа Фибоначчи и золотое сечение

Последовательность Фибоначчи, закономерность её построения. Золотое сечение в природе, искусстве, архитектуре. Число φ. Прямоугольник золотого сечения.

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Построение золотого прямоугольника». Исследование «Числа Фибоначчи в растительном мире (подсчёт лепестков, листьев)».

Логика и смекалка: переливания и взвешивания

Задачи на переливание из одного сосуда в другой (задача о двух вёдрах). Задачи на взвешивание на чашечных весах без гирь и с гирями. Алгоритмический подход.

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Решение задач на переливание с помощью таблицы». Исследовательская задача «Как за наименьшее число взвешиваний найти фальшивую монету?».

Введение в комбинаторику

Правило суммы и правило произведения. Дерево вариантов. Задачи на составление чисел, флагов, маршрутов.

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Сколько различных двузначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 (с повторениями и без)». Исследование «Количество паролей из 4 букв и 2 цифр».

Красота геометрии: симметрия и паркеты

Осевая и центральная симметрия. Правильные многоугольники. Паркеты (замощения плоскости) из правильных многоугольников, примеры. Звездчатые многоугольники.

Исследовательские и практические работы. Практическая работа «Построение паркета из треугольников и квадратов». Исследование «Какие правильные многоугольники могут замостить плоскость без зазоров?».

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Реализация программы курса внеурочной деятельности «Математика: магия и стройность чисел» направлена на обеспечение достижения обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- сформированность познавательного интереса к математике, понимание её эстетической и практической ценности;
- готовность к саморазвитию, мотивация к углублённому изучению математики;
- умение вести диалог, признавать возможность существования разных точек зрения.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение структурировать информацию, выделять закономерности, проводить аналогии;
- владение приёмами анализа, синтеза, сравнения, обобщения;
- умение строить логические рассуждения, делать выводы;
- способность формулировать проблему и искать способы её решения.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение слушать и слышать собеседника, излагать своё мнение;
- готовность работать в паре, группе, распределять роли;
- умение представлять результаты своей работы (устно или письменно).

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение ставить цель, планировать свои действия (при решении задачи, проведении исследования);
- умение контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;

- развитие навыков самоорганизации (при выполнении практических работ).

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- различать простые и составные числа, находить их с помощью решета Эратосфена;
- применять признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10, 11, 4, 7, 13 (в простейших случаях);
- объяснять, что такое совершенное и дружественное число, приводить примеры;
- строить последовательность Фибоначчи, находить золотое сечение в простых геометрических построениях;
- решать задачи на переливания и взвешивания (2-3 сосуда, 3-4 монеты);
- использовать правило произведения для подсчёта количества комбинаций;
- узнавать симметричные фигуры, строить простые паркеты;
- оформлять небольшое математическое исследование (постер/презентация);
- самостоятельно находить информацию о математических фактах (совершенные числа, простые близнецы и др.);
- составлять магические квадраты 3×3;
- применять признак делимости на 7 для многозначных чисел;
- решать комбинаторные задачи с помощью дерева вариантов;
- объяснять связь между числами Фибоначчи и золотым сечением.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности
1	Числовые закономерности и фокусы	2	Чётные и нечётные числа. Числовые последовательности. Палиндромы (числа, которые читаются одинаково слева направо и справа налево). Магические квадраты 3×3 (алгоритм построения).	Беседа, практическая работа, исследование
2	Простые числа – атомы математики	2	Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Теорема Евклида о бесконечности простых чисел (ознакомительно). Разложение на простые множители.	Фрагмент лекции с элементами дискуссии, лабораторная работа, эвристическая беседа

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности
3	Признаки делимости и тайны чисел	2	Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10, 4, 6, 8, 11. Признаки делимости на 7 и 13 (универсальный способ). Применение признаков для решения задач на нахождение чисел.	Проблемное занятие, практическая работа
4	Совершенные и дружественные числа	2	Делители числа. Собственные делители. Совершенные числа (6, 28, 496). Дружественные числа (220 и 284). Легенды и история (Никомах, Пифагор).	Исследовательский практикум, парная работа, выполнение проектного задания
5	Числа Фибоначчи и золотое сечение	2	Последовательность Фибоначчи, закономерность её построения. Золотое сечение, число φ. Прямоугольник золотого сечения. Примеры в природе, искусстве, архитектуре.	Фрагмент лекции с элементами дискуссии, практическая работа, исследование

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности
6	Логика и смекалка: переливания и взвешивания	2	Задачи на переливание из одного сосуда в другой (задача о двух вёдрах). Задачи на взвешивание на чашечных весах без гирь и с гирями. Алгоритмический подход.	Групповая работа, практическая работа, исследовательская задача
7	Введение в комбинаторику	3	Правило суммы и правило произведения. Дерево вариантов. Задачи на составление чисел, флагов, маршрутов.	Игровое занятие, практикум, самостоятельная работа, парная работа
8	Красота геометрии: симметрия и паркеты	2	Осевая и центральная симметрия. Правильные многоугольники. Паркеты (замощения плоскости) из правильных многоугольников. Звёздчатые многоугольники.	Практическая работа, исследование
Итого		**17**		

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ занятия	Тема занятия	Содержание деятельности
1	Числа-палиндромы и магические квадраты 3×3	Игра «Найди палиндром в дате». Построение магического квадрата методом Террас. Практическое задание. Заполнить пустой магический квадрат.
2	Исследование числовых закономерностей	Самостоятельное создание магического квадрата с другим числом в центре.
3	Решето Эратосфена	Составление таблицы двузначных палиндромов. Интерактивная лекция. Практическая работа – вычёркивание составных чисел в таблице 1–100
4	Простые числа-близнецы.	Поиск пар (3,5), (5,7), (11,13). Обсуждение гипотезы.
	Бесконечность простых	Доказательство Евклида (на доступном уровне).
5	Признаки делимости (2,3,5,9,10,4,8)	Решение задач: «К какому числу приписать цифру, чтобы делилось на 3?».
6	Признаки делимости последней на 7, 11, 13	Разбор правила (отбрасывание цифры). Практикум в парах. Проверка чисел 231, 154.
7	Совершенные числа	Рассказ о Никомахе. Проверка чисел 6,

28. (история, поиск) Вычисление делителей числа 496.

№ занятия	Тема занятия	Содержание деятельности
8	Дружественные числа. Задачи-исследования	История Пифагора о 220 и 284. Групповая работа: придумать пару признаков дружественных чисел.
9 10	Последовательность Фибоначчи	Задача о кроликах. Вычисление первых чисел. Поиск закономерностей.
10	Золотое сечение и прямоугольник	Построение золотого прямоугольника с помощью циркуля и линейки. Примеры в архитектуре (Парфенон).
11	Задачи на переливания	Решение задач (3 л и 5 л = 1 л). Составление таблицы переливаний.
12	Задачи на взвешивания	Задача о 3 монетах (одна фальшивая, легче). Усложнение: 4 монеты, 2 взвешивания.
13	Правило суммы и произведения. Дерево вариантов	Задача о выборе блюда, о составлении числа из цифр. Построение дерева.
14	Решение комбинаторных задач	Игра «Сколько вариантов раскраски флага?». Самостоятельное решение.
15	Решение задач комбинаторных задач	Решение различных
16	Симметрия в симметричных геометрии и природе прямой. Работа с аппликацией.	Построение фигур, относительно
17	Паркеты и правильные многоугольники	Построение паркета из треугольников и шестиугольников (на разлинованной бумаге).

Исследование:
почему
пятиугольник
не подходит?