

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НИЗОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

Рассмотрено на МО

Руководитель:

Толстикова Т.В. *Толстикова*

Дата: 28.06.2021 г.

«СОГЛАСОВАНО» *Солоненко*

Зам. директора по УВР

Солоненко Е.В.

Дата: 28.06.2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ» *Семенов*

Директор МБОУ «Низовская СОШ»

Семеновых И.Н.

Дата: 30.07.2021 г.



Рабочая программа
по внеурочной деятельности
"Математический калейдоскоп"
общеинтеллектуальной направленности
для обучающихся 7-х классов

Составитель: учитель математики

Исаева Анжела Сергеевна

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностными результатами реализации программы станет формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества, а так же формирование и развитие универсальных учебных умений самостоятельно *определять, высказывать, исследовать и анализировать, соблюдая* самые простые общие для всех людей правила поведения при общении и сотрудничестве (этические нормы общения и сотрудничества).

Метапредметными результатами реализации программы станет формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности, а именно следующих универсальных учебных действий.

Регулятивные УУД:

- Самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения.
- Учиться совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему.
- Составлять план решения проблемы (задачи).
- Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки.
- В диалоге с учителем учиться вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев.

Познавательные УУД:

- Ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно *предполагать*, какая информация нужна для решения той или иной задачи.
- *Отбирать* необходимые для решения задачи источники информации среди предложенных учителем словарей, энциклопедий, справочников, интернет-ресурсов.
- Добывать новые знания: *извлекать* информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.).
- Перерабатывать полученную информацию: *сравнивать* и *группировать* факты и явления; определять причины явлений, событий.
- Перерабатывать полученную информацию: *делать выводы* на основе обобщения знаний.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: *составлять* более простой *план* учебно-научного текста.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: *представлять информацию* в виде текста, таблицы, схемы.

Коммуникативные УУД:

- Донести свою позицию до других: *оформлять* свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций.
- Донести свою позицию до других: *высказывать* свою точку зрения и пытаться её *обосновать*, приводя аргументы.
- Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.
- Читать вслух и про себя тексты научно-популярной литературы и при этом: вести «диалог с автором» (прогнозировать будущее чтение; ставить вопросы к тексту и искать ответы; проверять себя); отделять новое от известного; выделять главное; составлять план.
- Договариваться с людьми: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).
- Учиться уважительно относиться к позиции другого, учиться договариваться.

Предметными результатами реализации программы станет создание фундамента для математического развития, формирование механизмов мышления, характерных для математической деятельности, а именно:

- познакомиться со способами решения нестандартных задач по математике;
- познакомиться с нестандартными методами решения различных математических задач;
- освоить логические приемы, применяемые при решении задач;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию
- познакомиться с историей развития математической науки, биографией известных ученых-математиков.
- расширить свой кругозор, осознать взаимосвязь математики с другими учебными дисциплинами и областями жизни;
- познакомиться с новыми разделами математики, их элементами, некоторыми правилами, а при желании самостоятельно расширить свои знания в этих областях;
- познакомиться с алгоритмом исследовательской деятельности и применять его для решения задач математики и других областей деятельности;
- приобрести опыт самостоятельной деятельности по решению учебных задач;
- приобрести опыт презентации собственного продукта.

2.СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В большинстве случаев содержание занятий непосредственно следует из указанной темы конкретного занятия. Отбор тех или иных задач для рассмотрения на занятии определяется исключительно педагогом, ведущим внеурочную деятельность в соответствии с уровнем базовой математической подготовки учащихся, а также уровнем их мотивации и потенциальной одаренности. Весьма обширный список предлагаемой литературы без труда позволит педагогу наполнить занятие содержательными задачами сообразно своему вкусу и интересам учащихся.

Вместе с тем руководитель, реализующий программу внеурочной деятельности, должен придерживаться следующих основных правил:

✓ Неправильно заниматься младшеклассниками одной темой в течение продолжительного промежутка времени, даже в рамках одного занятия полезно иногда сменить направление деятельности, при этом необходимо постоянно возвращаться к пройденному. Это целесообразно делать, предлагая задачи по данной теме в устных и письменных олимпиадах и других соревнованиях.

✓ В каждой теме необходимо выделить несколько основных логических «вех» и добиваться безусловного понимания (а не зазубривания!) этих моментов учащимися.

✓ Необходимо постоянно обращаться к нестандартным и «спортивным» формам проведения занятий, не забывая при этом подробно разбирать все предлагаемые на них задания; необходимо использовать на занятиях развлекательные и шуточные задачи.

Подчеркивая, что подготовка и проведение занятий – это творческий процесс, в который вовлекается педагог, тем не менее, обратим внимание на ряд наиболее важных тем.

Нулевой цикл «Знакомство».

Очень многое от организации и успешности проведения внеурочной деятельности зависит от первого занятия. Возможна такая его структура:

✓ Руководитель освещает перспективы: что будет рассматриваться на занятиях, чем учащиеся будут заниматься, каково содержание и формы работы, как организуется самостоятельная работа и домашняя работа, подготовка докладов, рефератов, мини-проектов. Важно озвучить учащимся основные требования к участникам внеурочной деятельности.

✓ Учащимся предлагается несколько простых задач. Для их решения не требуется ничего, кроме здравого смысла и владения простейшими вычислительными навыками; их назначение – выявление логических и математических способностей учащихся (а в дальнейшем – в качестве эмоциональных разрядок).

✓ Второй час занятия целесообразно посвятить разбору и обсуждению задач домашнего задания.

✓ Возможно, некоторое время следует посвятить рассказу о математике, о ее значении в жизни человека, о ее связях с другими науками.

Четность и нечетность.

Понятие четности. Применение идеи четности: известные утверждения. Четность суммы и разности нескольких чисел. Идея «разбиения на пары».

Задачи, в которых используется понятие четности встречаются очень часто. Поэтому желательно познакомить школьников с подходами к решению этих задач. Задачи естественным образом разбиваются на три цикла:

1. Разбиение на пары.

Если предметы разбиты на пары, то их четное число. Следовательно, если из нечетного числа предметов образовано несколько пар, то, по крайней мере, один предмет остался без пары. Для решения таких задач нужно в каждом случае увидеть, что именно и на какие пары разбивается.

2. Чередование.

Если из предметов двух сортов образована цепочка, в которой соседние предметы разных сортов, то на всех четных местах стоят предметы одного сорта, а на всех нечетных – другого. Отсюда вывод: предметов одного сорта на один больше, чем предметов другого сорта в случае, когда длина цепочки нечетна и предметов обоих сортов поровну, тогда длина цепочки четна.

3. Чет – нечет.

Решение задач основано на простом наблюдении: сумма четного числа нечетных чисел – четна. Обобщение этого факта: четность суммы нескольких чисел зависит лишь от четности числа нечетных слагаемых: если количество нечетных слагаемых (не)четно, то и сумма – (не)четна.

Примеры задач:

✓ За круглым столом сидят мальчики и девочки. Докажите, что количество пар соседей разного пола чётно.

✓ На плоскости расположено 11 шестерёнок, соединенных в кольцо. Могут ли все шестерёнки вращаться одновременно?

✓ Шахматный конь вышел с поля $a1$ и через несколько ходов вернулся на него. Докажите, что он сделал чётное число ходов.

✓ Может ли прямая не содержащая вершин замкнутой 11-звенной ломаной, пересекать все ее звенья?

✓ На клетчатой бумаге нарисован замкнутый путь, идущий по линиям сетки. Может ли он иметь длину 1999? А длину 2000?

✓ Улитка ползет по плоскости с постоянной скоростью, поворачивая на 90 каждые 15 минут. Докажите, что она может вернуться в исходную точку только через целое число часов.

✓ Из набора домино выбросили все кости с «пустышками». Можно ли оставшиеся кости выложить в ряд по правилам?

✓ Пусть расположение шашек в предыдущей задаче симметрично относительно обеих диагоналей. Докажите, что одна из шашек стоит в центральной клетке.

Логические задачи.

Среди задач на сообразительность особый интерес представляют логические задачи. Если для решения задачи требуется лишь логически мыслить и совсем не нужно производить арифметические выкладки, то такую задачу обычно называют логической. При решении подобных задач решающую роль играет правильное построение цепочки точных, иногда очень точных рассуждений.

На первом этапе целесообразно рассмотреть три широко распространенных типа логических задач:

1. Задачи, в которых на основании серии посылок, сообщающих те или иные сведения о действующих лицах, требуется сделать определенные выводы.
2. Задачи о «мудрецах».
3. Задачи о лжецах и тех, кто всегда говорит правду.

Софизмы

Софизмы – это умышленные ложные умозаключения, которые имеют вид правильных. Они обязательно содержат одну или несколько замаскированных логических ошибок. Например, в математических софизмах часто выполняются «запрещенные» действия, такие как деление на ноль, не учитываются условия применимости формул и правил.

Софистика – направление философии, которое возникло в V-IV вв. до н.э. в Греции и стало очень популярным в Афинах. Софистами называли платных «учителей мудрости», которые учили граждан риторике, искусству слова, приемам ведения спора, красноречию. Одним из представителей софистов был философ Протагор, который говорил: «Я обучаю людей риторике, а это и есть гражданское искусство».

Софисты считали, что истина субъективна, то есть у каждого человека своя истина, человек сам создает себе истину и сам же её оценивает, поэтому в суждениях об истине очень много личного. Справедливость, как и истина, у каждого человека тоже своя, а значит, о каждой вещи можно судить двояко, то есть о каждой вещи есть два противоположных мнения. Софисты учили людей оценивать одно и то же событие, как положительное и как отрицательное одновременно, таким образом они приучали людей к широте взглядов. Первую систематизацию софизмов дал еще Аристотель в IV веке до нашей эры. Он разделил все ошибки на 2 класса «ошибки речи» и ошибки «вне речи», то есть в мышлении.

Учащимся предлагаются для решения не только широко известные софизмы, но ставится задача сконструировать (придумать) свои софизмы.

Арифметика остатков

Тема является чрезвычайно важной, хотя и может показаться несколько скучной. Для первого этапа работы вполне достаточно тех теоретических сведений, которые имеют учащиеся 6 класса. В процессе работы теоретическая база может быть несколько пополнена, однако увлекаться теорией не следует. При решении задач выделяются те свойства целых чисел, которые помогают добраться до ответа. Методика работы:

Первый этап: учащиеся должны понять, что свойства делимости полностью определяются разложением числа на простые множители. Этому могут помочь следующие ключевые вопросы:

- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 3;
- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 4;
- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 5;

- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 6?
- ✓ верно ли, что если натуральное число делится на 4 и на 6, то оно делится на 24?
- ✓ число $5A$ делится на 3. Верно ли, что A делится на 3?
- ✓ число A – четно. Верно ли, что $3A$ делится на 6?
- ✓ число A не делится на 3. Может ли на 3 делиться число $2A$? и т.п.

Далее актуализируются определения взаимно простых чисел, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, определение деления одного целого числа на натуральное число с остатком.

Поиск предмета

За внешне несерьезными формулировками задач скрываются идеи, которые лежат в основе больших и бурно развивающихся разделов современной математики – теории информации, теории планирования эксперимента, теории игр. Даже такое задание как отгадывание номера телефона – на самом деле представляет собой поиск способа кодирования информации, требующего наименьшего времени для передачи по каналу связи с сигналами двух типов, соответствующих ответам «да» и «нет».

Учащиеся знакомятся с десятичными позиционными системами счисления, прежде всего, с двоичной.

На занятии в роли отгадчика может выступать учитель или один из участников, подготовивших доклад по теме (например, двоичной системе счисления), которая является ключом к решению данной задачи.

Игры

На занятиях внеурочной деятельности рассматриваются так называемые «конечные игры с полной информацией», теория которых проста и доступна школьникам. На занимательном материале учащиеся знакомятся с такими важными понятиями теории игр, как «стратегия» и «выигрышная стратегия», а также на простом и наглядном примере «изоморфизма игр» - с важнейшим для всей математики понятием изоморфизм.

Поиск выигрышной стратегии требует настойчивости и упорства в достижении поставленной цели, развивает логические, комбинаторные и вычислительные способности учащихся.

Первый класс игр – игры-шутки. Это игры, исход которых не зависит от того, как играют соперники. Игры-шутки позволяют снять напряжение и усталость, дают школьникам возможность переключиться от напряженной творческой работы. Целесообразно предлагать их по одной после разбора трудного материала. Полезно перед решением, дать школьникам возможность поиграть друг с другом.

Задачи – игры весьма содержательны. При изложении их решения, необходимо, во-первых, грамотно сформулировать стратегию, а во-вторых, доказать, что она, действительно, ведет к выигрышу. Поэтому, задачи-игры чрезвычайно полезны для развития речевой математической культуры и четкого понимания того, что значит решить задачу.

Принцип Дирихле

При решении многих задач используются сходные между собой приемы рассуждений. Очевидно, что если в каждую клетку разрешается посадить не более одного зайца, то разместить 6 зайцев в 5-ти клетках не удастся и вообще, ни для какого натурального n не удастся разместить $n+1$ зайцев в n клетках. Можно сказать иначе: если в n клетках находится $n+1$ зайцев, то найдется клетка, в которой сидит не менее двух зайцев.

Сформулированное выше утверждение о зайцах-клетках имеет следующий математический смысл: при отображении множества A , содержащего $n+1$ элементов в множество B , содержащее n элементов, найдутся два элемента множества A , имеющие

один и тот же образ. Это утверждение называется принципом Дирихле. Принцип Дирихле, несмотря на всю простоту и очевидность очень часто используется при доказательстве теорем и решении задач.

При разборе задач полезно четко разделять доказательство на поиск «зайцев» и «клеток», на дополнительные соображения и, наконец, на применение принципа Дирихле.

Графы

Теория графов находит свое применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложений, особенно экономике. Решение многих математических задач упрощается, если удастся использовать графы. Представление данных в виде графа придает им наглядность. Многие доказательства также упрощаются, приобретают убедительность, если воспользоваться графами, особенно это относится к комбинаторике.

Понятие графа должно появиться на занятии после того, как разобрано несколько задач, решающее соображение в которых – графическое изображение условия.

Первая и главная цель, которую нужно преследовать, занимаясь графами, - научить школьников видеть граф в условии задачи и грамотно переводить это условие на язык теории графов. Кроме того, важно, чтобы учащиеся правильно применяли теорему о четности числа нечетных вершин графа, понимали, что такое компонента связности и умели пользоваться критерием Эйлера.

Геометрия: задачи на разрезание.

Задачами на разрезание увлекались многие ученые с древнейших времен. Решения многих задач на разрезание были найдены еще с древними греками и китайцами. Первый систематический трактат на эту тему принадлежит перу Абул-Вефа – персидского астролога X века. Геометры всерьез занялись решением задач на разрезание фигур на наименьшее число частей и последующее составление из них той или иной новой фигуры лишь в XX веке, прежде всего, потому, что универсального метода решения таких задач не существует и каждый, кто берется за их решение, может в полной мере проявить свою смекалку, интуицию и способность к творческому мышлению. Учитывая, что здесь не требуется глубокое знание геометрии, любители могут иногда даже превзойти профессионалов-математиков.

Задачи на разрезание помогают как можно раньше формировать геометрические представления у школьников на разнообразном материале. При решении таких задач возникает ощущение красоты, закона и порядка в природе.

На первом этапе рекомендуется рассмотреть задачи на клетчатой бумаге. Задачи, в которых разрезание фигур (в основном это квадраты и прямоугольники) идет по сторонам клеток.

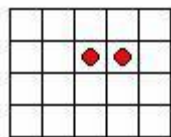
Далее могут рассматриваться задачи, связанные с фигурами-пентамино. Пентамино́, изначально, (от др.-греч. πέντα пять, и домино) — пятиклеточные полимино, то есть плоские фигуры, каждая из которых состоит из пяти одинаковых квадратов, соединённых между собой сторонами («ходом ладьи»). Сегодня пентамино понимается более широко – плоская фигура, составленная из плиток.

Задачи разбиения плоскости, в которых нужно находить сплошные разбиения прямоугольников на плитки прямоугольной формы, задачи на составление паркетов, задачи о наиболее плотной укладке фигур в прямоугольнике или квадрате, задачи, в которых одна фигура разрезается на части, из которых составляется другая фигура.

В наши дни любители головоломок увлекаются решением задач на разрезание, п

Примеры задач:

✓ Разрежьте фигуру, изображенную на рисунке, на две равные части по линиям сетки так, чтобы в каждой из частей был кружок.



✓ На клетчатой бумаге нарисован квадрат размером 5*5 клеток. Придумайте, как разрезать его по линиям сетки на 7 различных прямоугольников.

Комбинаторика

В последние годы необычайно возросла роль комбинаторных методов не только в самой математике, но и в ее многочисленных приложениях: физике, химии, биологии, лингвистике, технике, экономике. Поэтому важно как можно раньше начать знакомить учащихся с комбинаторными методами и комбинаторными подходами. Изучение этой темы способствует развитию у учащихся «комбинаторного» мышления.

Главная цель, которую должен преследовать педагог при разборе и решении этих задач – осознанное понимание школьниками в какой ситуации при подсчете вариантов следует перемножать, а в какой – складывать. Для этого следует демонстрировать учащимся комбинаторные методы на большом количестве простых и конкретных примеров, продвигаясь вперед осторожно и постепенно. Не следует переходить к введению понятий «размещение» и «перестановки» пока это правило не освоено всеми учащимися.

Примеры и конструкции.

Примеры задач:

✓ Среди четырех людей нет трёх с одинаковым именем, или с одинаковым отчеством, или с одинаковой фамилией, но у каждых двух совпадает или имя, или отчество, или фамилия. Может ли такое быть?

✓ Закрасьте некоторые клетки квадрата 4x4 так, чтобы любая закрашенная клетка имела общую сторону ровно с тремя незакрашенными.

✓ Как расположить 16 шашек в 10 рядов по 4 шашки в каждом ряду? Как расположить 9 шашек в 10 рядов так, чтобы в каждом ряду было по 3 шашки? (ряд – это несколько шашек, лежащих на одной линии)

✓ При делении числа $2 \cdot 3 = 6$ на 4 получаем в остатке 2. При делении числа $3 \cdot 4 = 12$ на 5 получаем в остатке 2. Верно ли, что остаток от деления произведения двух последовательных чисел на число, следующее за ними, всегда равен 2?

Повторение. Математическое соревнование.

По окончании цикла занятий проводится обобщающее занятие, в рамках которого проходит повторение изученного материала, а также проводится один из видов математического соревнования, который наиболее подходит для организации работы со школьниками, занятыми во внеурочной деятельности. Это может быть математический КВН, математический аукцион, математическая регата, игра по станциям, математический хоккей, математическое лото, мозговая атака и другие формы работы.

Итоговая олимпиада проводится как форма итогового занятия по освоению программы, определяющего объективный уровень знаний и умений учащихся, полученных в результате участия во внеурочной деятельности по математике. Мероприятие проводится по правилам проведения классической олимпиады по математике. Вариант работы составляется учителем. В работу включаются задания, которые были предметом обсуждения на занятиях внеурочной деятельности.

3.ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Формы проведения
1	Нулевой цикл «Знакомство»	1	Беседа
2	Четность и нечетность	1	Обсуждение практикум
3	Примеры и конструкции: задачи с целыми числами	1	Обсуждение практикум
4	Логические задачи	2	Практикум соревнование
5	Софизмы	1	Игра моделирование
6	Арифметика остатков	2	Беседа практикум
8	Повторение. Математическое соревнование	1	Игра
9	Геометрия: задачи на разрезание	1	Исследовательская работа
10	Перебор вариантов	2	Обсуждение практикум
11	Комбинаторика	1	Беседа практикум
12	Поиск предмета	1	Исследовательская работа
13	Примеры и конструкции	1	Обсуждение практикум
14	Как играть, чтобы не проигрывать	2	Исследовательская работа
15	Повторение. Математическое соревнование	1	Игра
16	Принцип Дирихле	2	Исследовательская работа
17	Графы	2	Обсуждение конструирование
18	Раскраски	1	Исследовательская работа
19	Примеры и конструкции: можно-нельзя	1	Обсуждение практикум
20	Комбинаторика	2	Беседа лабораторный практикум
21	Математические игры	2	Обсуждение проектная работа
22	Алгоритм Евклида	1	Беседа практикум
23	Принцип Дирихле	1	Беседа практикум
24	Повторение	1	Практикум обсуждение

25	Итоговая олимпиада	2	Олимпиада
26	Заключительное занятие	2	Игра обсуждение
	Итого	35	