

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4 ИМЕНИ А.Г. ГОЛОВКО»**

ПРИНЯТО
решением ШМО
классных руководителей
протокол №1 от 29.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО
методист Шиманская Н.Г.
«30» августа 2023г.

Рабочая программа
учебного курса внеурочной деятельности
«Проектно-исследовательская деятельность. Математика»
на уровень основного общего образования
(для учащихся 5-6 классов)

Уровень: основное общее образование
Вид программы: модифицированная
Адресат: 7-8 класс
Срок реализации программы: 1 учебный год: (34ч.)
Форма обучения: очная

Автор-составитель
Копейкин И.В.
учитель математики

г.Прохладный
2023г.

ВВЕДЕНИЕ

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

Отличительными особенностями внеурочной деятельности являются:

- содержание внеурочной деятельности строится на изучении интересов и потребностей учащихся разных возрастных групп;
- внеурочная деятельность строится на условиях добровольного участия, активности и самостоятельности учащихся;
- психологическая атмосфера на занятиях внеурочной деятельности носит неформальный характер, она способствует формированию равноправных отношений школьников с педагогами на основе общих интересов и ценностей; предполагается высокий уровень межличностных отношений между педагогом и учащимися;
- допускается переход учащихся из одной группы в другую (по тематике, уровню интеллектуального развития, руководителю-педагогу);
- быстрое реагирование на изменение родительского и ученического заказа содержания внеурочной деятельности при сохранении традиционных и инновационных видов деятельности;
- практическая значимость полученных знаний и умений;
- широкого использования образовательного пространства (возможность проводить внеурочные занятия в различных помещениях: в библиотеке, актовом зале, игровой комнате, во время экскурсии, прогулки и т.п.);
- нет строгого подчинения задач внеурочного занятия только обучающим задачам: занятия в приоритете ставят цели формирования и развития определенных личностных качеств ребенка, формирование положительного психологического климата в детском коллективе, приобщение детей к нравственным и культурным ценностям.

Одним из условий организации внеурочной деятельности является успешная модель расписания, которая позволит детям с радостью и без утомления посещать их. Нелинейная модель внеурочной деятельности позволяет сформировать образовательное пространство учреждения, способствующее реализации индивидуальных образовательных потребностей обучающихся, объединить образовательные, воспитательные и оздоровительные процессы.

Нелинейная модель предполагает посещение детьми занятий внеурочной деятельности во второй половине дня, встроенных в расписание между уроками, а также в каникулярное время и в выходные дни. В зависимости от содержания рабочих программ школа может самостоятельно распределять часы неравномерно в течение учебного года.

Так, в данной программе «математические путешествия» могут быть организованы как экскурсии в городские музеи или как виртуальные видео экскурсии, внеурочная деятельность в отдельно взятой школе может быть плавно включена в региональные мероприятия по математическому просвещению, например, участие школьников в вебинарах по избранным вопросам математики или интернет-олимпиадах и интернет-конкурсах, проводимых интернет-порталом «МетаШкола», или участие в

ШКОЛЬНОМ

(районном) этапе олимпиады по математике; наиболее естественно внеурочная деятельность может «вписаться» в план общешкольных мероприятий, например, школьную неделю математики, школьную конференцию учебных проектов учащихся и т.д.

Кроме того, следует учитывать, что нелинейность программы означает возможность неравномерного использования времени, планируемого на ее реализацию. Например, подготовка учащихся к неделе математики, а затем участие в ней потребует больших затрат времени в январе-феврале (иногда по 2 часа в неделю), а в марте может быть проведено всего два занятия, аналогично подготовка к защите проектных заданий и участие в школьной конференции потребует повышенных временных затрат в апреле, при этом в мае занятий вовсе не будет.

Следует отметить, что учащиеся, выполняющие учебные проекты, нуждаются в постоянном сопровождении со стороны учителя. Здесь на помощь придет каникулярное время, в течении которого школьники при необходимости могут в индивидуальном режиме посещать консультации.

Нелинейная модель школьного расписания предполагает:

- отказ от единообразия и шаблонности в педагогической деятельности и взятие курса на вариативность содержания и способов обучения учащихся;
- выстраивание образовательного пространства, соответствующего возрастным особенностям учащегося, создавая условия для его социального и образовательного самоопределения;
- создание условий для получения школьником качественного современного образования, позволяющего ему занимать осмысленную, активную и деятельную жизненную позицию.

Использование разнообразных форм и типов занятий (экскурсии, образовательные экспедиции, творческие мастерские, индивидуальные занятия, конференции, проектная деятельность, познавательные лаборатории и др.) должно не только обеспечивать интерес учащихся, но и достижение планируемых результатов.

К реализации нелинейной модели внеурочной деятельности существует ряд требований – гибкость, вариативность и динамизм. В соответствии с индивидуальными образовательными запросами учащихся, уровнем их возможностей к освоению содержания в программе должна быть предусмотрена возможность для увеличения объема часов тем или разделов, содержание которых вызвало у учащихся наибольший интерес или уменьшения (сворачивания) объема тем или разделов, реализация которых затруднительна в силу различных причин. Должно быть предусмотрено использование различных видов и форм образовательной деятельности в группах переменного состава и изменяющегося режима обучения.

Виды деятельности и формы проведения занятий в данном расписании меняются в зависимости от изучаемого материала. Учебный день школьника – это комбинация уроков, театральных, спортивных, индивидуальных занятий, экскурсий и походов, социальных проектов. Учащиеся не сидят все время за партой. У них есть возможность активно двигаться, заниматься творчеством, работать индивидуально. Чередование традиционных форм образовательного процесса с нетрадиционными, большое разнообразие занятий, снижает утомляемость школьников, повышает интерес к изучаемым дисциплинам и способствует достижению необходимых результатов.

Динамичный характер внеурочной деятельности может быть реализован через деятельность разновозрастных классных коллективов, объединяющихся для проведения того или иного занятия, например, недели математики.

В данной ситуации меняется роль учителя и значительно возрастает творческое содержание его работы. И на первый план выходит реализация следующих задач: поддержка детских инициатив, направленных на поиск средств и способов достижения учебных целей; создание условий для творческой продуктивной деятельности школьника; обеспечение презентаций и социальной оценки продуктов детского творчества (организация выставок, детской периодической печати, конкурсов, фестивалей и т. д.); создание пространства для социальных практик школьников и приобщения их к общественно значимым делам.

АННОТАЦИЯ

Программа курса внеурочной деятельности «Математические путешествия» адресована учащимся 5-х и 6-х классов (12-13 лет) и является одной из важных составляющих работы с детьми, которые интересуются математикой.

Программа курса относится к общеинтеллектуальному направлению реализации внеурочной деятельности в рамках ФГОС.

Содержание программы позволит учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблемах и истории развития науки. Решение математических задач, связанных с логическим мышлением закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему развитию в области математики. Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у учащихся умения самостоятельно работать, решать творческие задачи, а также совершенствовать умения и навыки в проектной деятельности.

На занятиях планируется использовать преимущественно активные формы работы со школьниками: практикумы, экскурсии, работа в группах, учебно-проектная деятельность.

Реализация программы позволит в рамках школьного образовательного пространства создать условия, обеспечивающие интеллектуальное развитие личности школьника на основе развития его индивидуальности.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовая основа программы

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ);
- Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (от 17 декабря 2010г. № 1897);
- СанПиН 2.4.2. 2821 – 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (от 29 декабря 2010 г. № 189, зарегистрированы в Минюсте России 3 марта 2011 г., регистрационный номер 19993);
- Письмо Министерства образования и науки РФ «О введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (от 19 апреля 2011 г. № 03-255);
- Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (от 12 мая 2011 г. № 03-296);
- Концепция развития математического образования в РФ (распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р).

Программа курса внеурочной деятельности «Математические путешествия» адресована учащимся 5-х и 6-х классов (12-13 лет) и является одной из важных составляющих работы с мотивированными детьми, которые подают надежды на проявление способностей в области математики.

Направление программы – общеинтеллектуальное, оно предназначено помочь учащимся освоить разнообразные доступные им способы познания окружающего мира, развить познавательную активность, любознательность; программа создает условия для творческой самореализации личности ребенка.

Реализация внеурочной деятельности на ступени основного общего образования в рамках *общеинтеллектуального направления* направлена на достижение следующих результатов:

- осознанное ценностное отношение к интеллектуально-познавательной деятельности и творчеству;
- потребность и умение выразить себя в различных доступных и наиболее привлекательных для ребенка видах деятельности;
- сформированная мотивация к самореализации в творчестве, интеллектуально-познавательной и научно-практической деятельности;
- сформированные компетенции познавательной деятельности: постановка и решение познавательных задач; нестандартные решения, овладение информационными технологиями (поиск, переработка, выдача информации);
- развитие познавательных процессов: восприятия, внимания, памяти, мышления, воображения;
- способность учащихся самостоятельно продвигаться в своем развитии, выстраивать свою образовательную траекторию;

- освоение механизмов самостоятельного поиска и обработки новых знаний в повседневной практике взаимодействия с миром;
- формирование внутреннего субъективного мира личности с учетом уникальности, ценности и психологических возможностей каждого ребенка.

Актуальность программы обоснована введением ФГОС ООО, а именно ориентирована на выполнение требований к содержанию внеурочной деятельности школьников, на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Программа педагогически целесообразна, ее реализация создает возможность разностороннего раскрытия индивидуальных способностей школьников, развития их интереса к различным видам деятельности, формирования стремления к продуктивной деятельности, умения самостоятельно организовывать свое свободное время.

Цель программы: создание условий, обеспечивающих интеллектуальное развитие личности школьника на основе развития его индивидуальности.

Задачи программы:

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям, расширение кругозора;
- расширение и углубление знаний по предмету;
- раскрытие творческих способностей учащихся;
- развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно- популярной литературой;
- воспитание твердости в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- решение специально подобранных упражнений и задач, направленных на формирование приемов мыслительной деятельности;
- формирование потребности к логическим обоснованиям и рассуждениям;
- формирование навыков в проектно-исследовательской деятельности.

Вариативность программы обеспечивается выбором предложенных к освоению тем, выбором содержания творческого домашнего задания, выбором тем проектных работ учащихся, выбором форм занятий и консультаций.

Ожидаемые результаты

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;
- 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, 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.

Формы и режим занятий

В соответствии с ФГОС школьники выбирают содержание внеурочной деятельности, в которой они могут участвовать. В 5-6-х классах учащимся следует дать время на осознание своего «выбора». В этой связи наилучшим началом организации внеурочной деятельности по математике является середина сентября - начало октября, а завершением работы – конец апреля.

«Вхождение» в математику, ту математику, которой мы мечтаем учить школьников, процесс, требующий значительного времени на анализ, понимание, вживание, осознание учебной задачи, то есть тех качеств, которые заявлены в ФГОС смыслообразованием современного образования. В рамках образовательного процесса следует создавать условия для целенаправленного и комфортного воспитания и развития школьников, в этой связи рекомендованная продолжительность учебного занятия - 90 минут.

Вместе с тем, если в образовательном учреждении не могут быть созданы указанные условия, то режим проведения занятий может быть следующим: по 1 занятию раз в неделю в течение 34 учебных недель.

Заниматься развитием творческих способностей учащихся необходимо систематически и целенаправленно через систему занятий, которые должны строиться на междисциплинарной, интегративной основе, способствующей развитию психических свойств личности – памяти, внимания, воображения, мышления.

Задачи на занятиях подбираются с учетом рациональной последовательности их предъявления: от репродуктивных, направленных на актуализацию знаний, к частично-поисковым, поисковым, исследовательским и проблемным, ориентированным на овладение обобщенными приемами познавательной деятельности. Система занятий должна вести к формированию важных характеристик творческих способностей: беглость мысли, гибкость ума, оригинальность, любознательность, умение выдвигать и разрабатывать гипотезы.

Методы и приемы обучения: проблемно-развивающее обучение, знакомство с историческим материалом, иллюстративно-наглядный метод, индивидуальная и дифференцированная работа с учащимися, дидактические игры, проектные и исследовательские технологии, диалоговые и дискуссионные технологии, информационные технологии.

Кроме того, эффективности организации курса способствует использование различных форм проведения занятий: эвристическая беседа; практикум; интеллектуальная игра; дискуссия; творческая работа.

При закреплении материала, совершенствовании знаний, умений и навыков целесообразно практиковать самостоятельную работу школьников.

Использование современных образовательных технологий позволяет сочетать все режимы работы: индивидуальный, парный, групповой, коллективный.

Основные формы проведения занятий

1. Комбинированное тематическое занятие:

- ✓ Выступление учителя или кружковца.
- ✓ Самостоятельное решение задач по избранной теме.
- ✓ Разбор решения задач (обучение решению задач).
- ✓ Решение задач занимательного характера, задач на смекалку, разбор математических софизмов, проведение математических игр и развлечений.
- ✓ Ответы на вопросы учащихся.
- ✓ Домашнее задание.

2. Конкурсы и соревнования по решению математических задач, олимпиады, игры, соревнования.

3. Заслушивание рефератов учащихся.
4. Коллективный выпуск математической газеты.
5. Изготовление моделей для уроков математики.
6. Чтение отрывков из художественных произведений, связанных с математикой.
7. Просмотр видеофильмов по математике.
8. Проведение экскурсий в музеи, виртуальные музеи.
9. Организация учебно-проектной деятельности.

Специфика математической деятельности такова, что требует системной отработки навыка приобретаемых умений, поэтому поурочные домашние задания в разумных пределах являются обязательными. Домашние задания заключаются не только в повторении темы занятия, решении задач, а также в самостоятельном изучении литературы, рекомендованной учителем.

Теоретические и практические занятия способствуют развитию устной коммуникативной и речевой компетенции учащихся, умениям:

- вести устный диалог на заданную тему;
- участвовать в обсуждении исследуемого объекта или собранного материала;
- участвовать в работе конференций, чтений.

Работа над проектом предваряется необходимым этапом - работой над темой, в процессе которой учащимся предлагается собирать самую разную информацию по общей теме. При этом учащиеся сами выбирают, что именно они хотели бы узнать в рамках данной темы. При дальнейшей работе над проектами составленная общая энциклопедия или картотека может служить одним из основных источников информации по теме.

Проектные задачи могут быть предметными и метапредметными. Включение в образовательный процесс проектных задач, с одной стороны, способствует получению качественно новых результатов в усвоении учащимися содержания основной школы и дает возможность проведения эффективного мониторинга становления этих результатов, с другой стороны, закладывает основу для эффективного внедрения проектной деятельности как ведущей формы построения учебного процесса в подростковом возрасте.

Внеурочная деятельность по направлению – Проектная деятельность организуется с целью формирования у школьников умения учиться, как универсального учебного действия.

Результативность изучения программы

Оценивание достижений на занятиях внеурочной деятельности должно отличаться от привычной системы оценивания на уроках.

Оценка знаний, умений и навыков обучающихся является качественной (может быть рейтинговой, многобалльной) и проводится в процессе:

- ✓ решения задач,
- ✓ защиты практико-исследовательских работ,
- ✓ опросов,
- ✓ выполнения домашних заданий и письменных работ,
- ✓ участия в проектной деятельности,
- ✓ участия и побед в различных олимпиадах, конкурсах, соревнованиях, фестивалях и конференциях математической направленности разного уровня, в том числе дистанционных.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Предлагаются два варианта учебного плана.

Первый вариант учебного плана предусматривает реализацию программы внеурочной деятельности через традиционное линейное расписание, второй вариант учебного плана может быть реализован через нелинейное расписание, которое предусматривает включение занятий внеурочной деятельности в образовательную среду города, района и образовательной организации.

В рамках нелинейного расписания внеурочной деятельности школьники смогут участвовать в школьных мероприятиях (конференциях, неделе математики, школьном этапе Всероссийской олимпиады по математике, открытых лекциях, проектной работе и др.), районных мероприятиях (конференциях, математических регатах, районном этапе Всероссийской олимпиады по математике и др.), городских мероприятиях (экскурсии в музеи, очные, заочные, интернет-олимпиады, конкурсы, соревнования, вебинары и др.). Такая форма реализации внеурочной деятельности обеспечит школьникам вариативную здоровьесозидающую образовательную среду, учитывающую индивидуальные запросы учащихся, фактически формирующую индивидуальную образовательную траекторию.

Подобная организация внеурочной деятельности допускает, что количество занятий в конкретном месяце не всегда соответствует количеству учебных недель, например, предусмотрены индивидуальные консультации по проектной деятельности в

каникулярное время или весь февраль школьники готовятся и участвуют в школьной неделе математики, а в мае проводится только одно итоговое занятие.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
(линейный вариант реализации)

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Форма проведения
1.	Знакомство с «математическими путешествиями»	4	
1.1	Вводное занятие. Математика: история и современность	1	Обзорная лекция
1.2	Посещение музея	1	Экскурсия
1.3	Связь математики с другими науками, искусством, архитектурой	1	Обзорная лекция/ беседа
1.4	Практико-ориентированное мини исследование «Где я нашел математику»	1	Практикум (подготовка плаката и его защита).
2.	Знакомство с проектной деятельностью	2	
2.1	Что такое проект?	1	Беседа
2.2	Проектная деятельность	1	Консультация
3.	История математики	5	
3.1	История счета «Кто как считает»	1	Практикум-игра
3.2	Нумерация	1	Просмотр фильма, беседа
3.3	Системы счисления	1	Игра
3.4	Старинные задачи	1	Практикум. Конструирование
3.5	Проектная деятельность	1	Консультация
4.	Подготовка проектных работ	3	
4.1	Проектная деятельность	2	Консультация
4.2	Посещение музея	1	Экскурсия
5.	Путешествие в страну головоломок	4	
5.1	Танграм	1	Беседа. Практикум
5.2	Головоломки Мартина Гарднера	1	Беседа. Практикум
5.3	Несколько слов о криптографии	1	Беседа. Практикум
5.4	Задачи-головоломки в книге «Алиса в стране чудес»	1	Игра
6.	Неделя математики	4	
6.1	Подготовка к неделе математики	1	Обсуждение. Практикум
6.2	Участие в неделе математики	2	Игра, конкурс, соревнование
6.3	Проектная деятельность	1	Консультация
7.	Научно-практическая конференция	4	
7.1	Подготовка к школьной/районной научно-практической конференции	1	Предзащита проектов. Обсуждение

7.2	Участие в школьной/районной научно-практической конференции	2	Конференция
7.3	Игра, посвященная дню числа Пи	1	Игра
8.	Масштаб	4	
8.1	Масштаб и «революция местоположения»	1	Беседа
8.2	Вычисления по карте	1	Практикум
8.3	План помещения в масштабе	1	Практикум
8.4	Игра «Гулливер, лилипуты и великаны»	1	Игра
9.	Подобие	3	
9.1	Знакомство с понятием подобие	1	Беседа
9.2	Определение высоты предметов	1	Практикум. Работа на местности
9.3	Задачи на подобие в художественной литературе	1	Игра
10.	Праздник математики	1	Игра, практикум, квест
	Итого	34	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (нелинейный вариант реализации)

Цветом выделены сквозные тематические блоки,
проходящие по спирали в течение всего учебного года:

- Проектная деятельность
- Участие в олимпиадах, соревнованиях, конкурсах
- Элементы истории математики
- Тематические блоки

Месяц	Уровень образовательной среды	№ п/п	Тема	Кол-во часов	Форма проведения
Сентябрь		1.	Знакомство с «математическими путешествиями»	5	
	В классе	1.1	Вводное занятие. Математика: история и современность	1	Обзорная лекция
	Городской	1.2	Посещение музея	1	Экскурсия
	В классе	1.3	Связь математики с другими науками, искусством, архитектурой	1	Обзорная лекция/ беседа
	В классе	1.4	Практико-ориентированное мини исследование «Где я нашел математику»	1	Практикум (подготовка плаката и его защита)
	Городской, всероссийский	1.5	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: заочный тур олимпиады ЮМШ, интернет-конкурсы (например, МетаШколы)	1	Олимпиада, конкурс
Октябрь		2.	Знакомство с проектной деятельностью	3	
	В классе	2.1	Что такое проект?	1	Беседа
	В классе	2.2	Проектная деятельность	1	Консультация
	Городской, всероссийский	2.3	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: осенняя интернет-олимпиада по математике МетаШколы, школьный этап всероссийской олимпиады школьников, интернет-конкурсы (например, МетаШколы)	1	Олимпиада, конкурс
Ноябрь		3.	История математики	5	
	В классе	3.1	История счета «Кто как считает»	1	Практикум-игра
	В классе	3.2	Нумерация. Системы счисления	1	Просмотр фильма, беседа, игра

	В классе	3.3	Старинные задачи	1	Практикум. Конструирование
	В классе/ дистанционно	3.4	Проектная деятельность	1	Консультация, вебинар
	Городской, всероссийский	3.5	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: очный тур олимпиады ЮМШ, интернет-конкурсы (например, МетаШколы)	1	Олимпиада, конкурс
		4.	Подготовка проектных работ	4	
Декабрь	В классе/ дистанционно	4.1	Проектная деятельность	2	Консультация, вебинар
	Городской	4.2	Посещение музея	1	Экскурсия
	Городской, всероссийский	4.3	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: районный этап всероссийской олимпиады школьников, интернет-конкурсы (например, МетаШколы)	1	Олимпиада, конкурс
		5.	Путешествие в страну головоломок	4	
Январь	В классе	5.1	Танграм и головоломки Мартина Гарднера	1	Беседа. Практикум
	В классе	5.2	Несколько слов о криптографии	1	Беседа. Практикум
	В классе	5.3	Задачи-головоломки в книге «Алиса в стране чудес»	1	Игра
	Городской, всероссийский	5.4	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: зимняя интернет-олимпиада по математике МетаШколы, интернет-конкурсы (например, МетаШколы)	1	Олимпиада, конкурс
		6.	Неделя математики	4	
Февраль	В классе	6.1	Подготовка к неделе математики	1	Обсуждение. Практикум
	Школьный	6.2	Участие в неделе математики	2	Игра, конкурс, соревнование
	В классе/ дистанционно	6.3	Проектная деятельность	1	Консультация, вебинар
М а		7.	Научно-практическая	4	

			конференция		
	В классе	7.1	Подготовка к школьной/районной научно-практической конференции	1	Предзащита проектов. Обсуждение
	Школьный, районный	7.2	Участие в школьной/районной научно-практической конференции	1	Конференция
	В классе	7.3	Игра, посвященная дню числа Пи	1	Игра
	Городской, всероссийский	7.4	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: международный конкурс «Кенгуру», интернет-конкурсы (например, МетаШколы)	1	Олимпиада, конкурс
Апрель		8.	Темы по выбору		
		8.1	Масштаб	4	
	В классе	8.1.1	Масштаб и «революция местоположения»	1	Беседа
		8.1.2	Вычисления по карте/план помещения в масштабе	1	Практикум
		8.1.3	Игра «Гулливер, лилипуты и великаны»	1	Игра
	Городской, всероссийский	8.1.4	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: весенняя интернет-олимпиада по математике МетаШколы, олимпиада «Математика нон-стоп»	1	Олимпиада, конкурс
		8.2	Подобие	3	
	В классе, на местности	8.2.1	Знакомство с понятием подобие	1	Беседа
		8.2.2	Определение высоты предметов	1	Практикум. Работа на местности
		8.2.3	Задачи на подобие в художественной литературе	1	Игра
Городской, всероссийский	8.2.4	Участие в школьных, районных, городских олимпиадах, конкурсах, соревнованиях: весенняя интернет-олимпиада по математике МетаШколы, олимпиада «Математика нон-стоп»	1	Олимпиада, конкурс	
Май	В классе	9.3	Праздник математики	1	Игра, практикум, квест
			Итого	34	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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 потенциальных возможностей. Весьма обширный список предлагаемой литературы без труда позволит педагогу наполнить занятие содержательными задачами сообразно своему профессиональному вкусу и интересам учащихся.

В программе подготовка к неделе математики запланирована с учетом того, что традиционно ее проведение в образовательных учреждениях планируется в феврале.

Учебный план программы разделен на следующие содержательные блоки:

- Проектная деятельность.
- Элементы истории математики.
- Головоломки.
- Масштаб.
- Подобие.
- Олимпиада, конкурсы, соревнования
- Также предусмотрено проведение обзорных лекции, посещение музеев, математическое просвещение.

Программой предусмотрена реализация проектной деятельности: одно занятие – введение в проектную деятельность, одно занятие – выбор тем проектных работ и формирование групп; два занятия – консультации; одно занятие – выступление перед участниками внеурочной деятельности («предзащита» проекта) и одно занятие отведено на подготовку к школьной/районной научно-практической конференции (март-апрель).

Занятия по математике по другим блокам проводится с целью расширения возможностей выбора учащимися тем учебно-проектных работ.

Особую ценность представляет собой работа с художественной, научно-популярной литературой, практическая работа на местности.

В конце каждого занятия обязательно осуществляется обратная связь с учащимися: путем беседы или анкетирования уточняется, что больше всего им понравилось, что было самым интересным, можно попросить школьников сформулировать предложения по организации и содержанию занятий.

В конце занятия предлагается творческое домашнее задание, которое выполняется по желанию.

1. Знакомство с «математическими путешествиями»

1.1. Вводное занятие. Математика: история и современность

Вводная часть. Педагог рассказывает о структуре занятий и их содержании, требованиях к участникам внеурочной деятельности, организации самостоятельных и домашних работ.

Перед началом лекции рекомендуется предложить учащимся продолжить следующую фразу: «математика – это...» с тем, чтобы учитель имел представление о понимании учащимися значимости и роли предмета. На последнем занятии в учебном

году можно выдать учащимся работы и провести беседу о предмете, уточнить у учащихся изменилось ли их мнение о математике и, если изменилось, то как.

Лекционная часть. Возможные вопросы к обсуждению:

✓ Возникновение математики. Счет и основные действия арифметики. Первые наскальные рисунки.

✓ Вавилон. Клинопись. Расчет календаря. Определение движения Луны и планет.

✓ Египет. Вычисление массы тел, площади полей и объемов зернохранилищ, размеров податей и количества камней, требуемого для возведения тех или иных сооружений. Календарь (предсказание ежегодных разливов Нила).

✓ Греция. Абстрактная математика. Дедуктивное доказательство. Фалес, Аристотель, Платон, Пифагор.

✓ Сравнение представлений о математике Древнего мира и современной математике на примере скорости вычислительных операций на различных исторических этапах; евклидова геометрия и лента Мебиуса.

Предложить учащимся провести линию на ленте Мебиуса.

В качестве домашнего задания предложить школьникам сделать ленту Мебиуса самостоятельно; разрезать ее на 2 и 3 части.

1.2. Посещение музея

Посещение музея или выставки:

✓ Интерактивный музей «Мир математики» (математическая игротка, мастер-классы, дни рождения математиков) <http://vk.com/worldmath>.

✓ ЛабиринтУМ (музей занимательной науки) (программы: Математическое шоу, или Гимнастика для ума, шоу-программа «Эврика» Архимеда) <http://www.labirint-um.ru/>

✓ Музей занимательной оптики [magicoflighthttp://optimus16.ru/](http://optimus16.ru/).

Безусловно, очень полезно провести с учащимися экскурсию в математический музей или выставку очно. Если такая возможность отсутствует, то это можно сделать виртуально.

1.3. Связь математики с другими науками, искусством, архитектурой

Педагог рассказывает о том, как математика используется учеными других областей, архитекторами, художниками, о математических закономерностях природных объектов на конкретных примерах.

✓ Математика и оптика: оптические иллюзии (соотношение фигуры и фона, зрительные искажения, иллюзия восприятия размера, иллюзия восприятия глубины, иллюзия восприятия цвета, невозможные фигуры...).

✓ Математика и литература на примере математических задач в художественной и научно-популярной литературе. Предложить учащимся, например, вычислить высоту конька-горбунка в сантиметрах в сказке Ершова по следующим данным:

«Прекрасивых двух коней золотогривых

Да игрушечку-конька

Ростом только в три вершка,

На спине с двумя горбами

Да с аршинными ушами...»

Проанализировать, смог ли конек с такими размерами передвигаться, летать....

✓ Математика и архитектура. Геометрические фигуры в архитектурных сооружениях. Показать учащимся геометрические тела (конус, шар, цилиндр, призма, пирамида), математические кривые (парабола, гипербола) и попросить их «найти» данные объекты на изображениях известных архитектурных сооружений (мостов, соборов, храмов, зданий театров.).

✓ Математика в природе на примере симметричных природных объектов (осевая, центральная, вращательная симметрия).

Учитель предлагает учащимся дома самостоятельно подобрать подобные примеры в одной из предложенных областей (наука, архитектура, скульптура, живопись, литература, объекты животного мира, объекты растительного мира). Важно обозначить требования к оформлению работ. Например, работа должна быть выполнена на листе формата А4, содержать фамилию и инициалы учащегося, класс, название, фотография/изображение, сделанное вручную, краткое пояснение математических характеристик выбранного объекта.

1.4. Практико-ориентированное мини исследование «Где я нашел математику»

Варианты организации работы:

1. Защита мини-плакатов, подготовленных дома.
2. Работа в мобильном классе. Создание работ в течение занятия по материалам, предложенным учителем: книги, журналы, интернет-ресурсы и т.п.

2. Знакомство с проектной деятельностью

2.1. Что такое проект?

Знакомство учащихся с проектной деятельностью:

- ✓ пять «П» проектной деятельности;
- ✓ сущность метода проектов;
- ✓ этапы проектной деятельности;
- ✓ формы продуктов проектной деятельности;
- ✓ возможные направления и примерные темы проектной деятельности (см.ниже);
- ✓ распределение ролей при работе в команде.

Также возможна демонстрация проектов, созданных другими учащимися.

Ознакомление учащихся с графиком консультаций по проектам.

2.2. Проектная деятельность

Работа в мобильном классе.

Педагог обеспечивает учащихся материалами для ознакомления с возможными темами проектной деятельности: книги; журнальные статьи; интернет-ресурсы; продукты проектной деятельности, выполненные другими учащимися.

Консультирование по выбору тем исследовательских работ.

Утверждение тем проектных работ, анализ возможных направлений в пределах конкретного проекта, постановка задач, которые необходимо осуществить к следующему консультационному занятию (постановка проблемной ситуации, определение типа проекта, распределение ролей в пределах группы).

3. История математики

3.1. История счета «Кто как считает»

Учащиеся приносят на занятие камешки (или предметы, им аналогичные, например, косточки), веревку, счеты, калькулятор.

Деление учащихся на команды, каждая из которых будет считать с помощью «своего инструмента»:

- ✓ пальцы;
- ✓ камешки, косточки...;
- ✓ веревка с узелками;
- ✓ счеты;
- ✓ калькулятор.

Решение примеров различной степени сложности.

Анализ и сравнение вычислительных возможностей различных «вычислительных инструментов» (сложность/простота в обучении; скорость вычислений).

3.2. Нумерация

Работа с видеoinформацией.

Просмотр видеофрагмента о появлении цифр в Древнем Вавилоне, Шумере, Египте, Риме, Индии.

Примеры вопросов, адресуемых учащимся, в ходе беседы:

- ✓ что больше всего запомнилось;
- ✓ содержались ли в отрывке сведения, которые были вам известны;
- ✓ присутствовали ли в видеофрагменте данные, не относящиеся к теме занятия;
- ✓ перескажите, что вы запомнили о записи цифр в каждой из стран;
- ✓ с чем связаны особенности записи цифр в каждой стране;
- ✓ зачем людям понадобилось придумывать числа, и какие операции удавалось с помощью них производить.

3.3. Системы счисления

Работа с текстовой информацией, аргументация точки зрения.

К данному занятию несколько учащихся готовят сообщения о системах счисления различных народов и государств (например, майя, Шумера, Рима, Индии, Древней Руси).

Учащиеся разбиваются на команды. Каждая команда "получает" одну систему счисления, анализирует информацию, содержащуюся в сообщении, и заполняет соответствующую строку таблицы на интерактивной доске:

Система счисления	Страна происхождения	Достоинства	Недостатки	Используется ли в настоящее время. Если да, то в каких областях
Двадцатеричная				
Шестидесятеричная				
Десятичная				

Римская				
Славянская				

Представители каждой команды представляют «свою» систему счисления, высказывают аргументированные замечания по заполнению таблицы другими командами.

3.4. Старинные задачи

Первая часть занятия – знакомство со старинными задачами, их тематикой. Знакомство с «Арифметикой» Л.Ф. Магницкого. Решение нескольких старинных задач (задачи различных стран/эпох/тематик по выбору учителя).

Вторая часть занятия – самостоятельное конструирование учащимися задачи, сформулированной на современном языке с реальными объектами и субъектами деятельности.

Пример задачи из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого

Прохожий, догнавший другого спросил: «Как далёко до деревни, которая у нас впереди?». Ответил другой прохожий: «Расстояние от той деревни, от которой ты идешь, равно третьей части всего расстояния между деревнями, а если еще пройдешь 2 версты, тогда будешь ровно посередине между деревнями» [1]. Сколько верст осталось еще идти первому прохожему?

Пример задачи, сконструированной на основе данной задачи:

Турист, идущий по Невскому проспекту от Дворцовой площади, догоняя прохожего, спросил: «Как далеко до площади Восстания?» Прохожий ответил: «Расстояние от Дворцовой, которое ты прошел, равно третьей части всего расстояния между площадями. Если пройдешь еще километр, тогда будешь ровно на середине пути». Сколько километров осталось идти туристу?

3.5. Проектная деятельность

Анализ проделанных этапов работы, постановка задач, которые необходимо осуществить к следующему консультационному занятию (поисковая работа учащихся, в том числе сбор информации, выбор стратегии исследования, способа оформления результатов).

4. Подготовка проектных работ

4.1. Проектная деятельность

Анализ проделанных этапов работы, постановка задач, которые необходимо осуществить к следующему консультационному занятию (оформление результатов проектной деятельности, подготовка к защите проекта).

4.2. Посещение музея

Посещение музея или выставки:

- ✓ Интерактивный музей «Мир математики» (математическая игротка, мастер-классы, дни рождения математиков) <http://vk.com/worldmath>.
- ✓ ЛабиринтУМ (музей занимательной науки) (программы: Математическое шоу, или Гимнастика для ума, шоу-программа «Эврика» Архимеда) <http://www.labyrinth-um.ru/>
- ✓ Музей занимательной оптики [magicoflighthttp://optimus16.ru/](http://optimus16.ru/).

Безусловно, очень полезно провести с учащимися экскурсию в математический музей или выставку очно. Если такая возможность отсутствует, то это можно сделать виртуально.

5. Путешествие в страну головоломок

Определение понятия. Примеры математических головоломок, занимательных задач, фокусов, парадоксов, игр и «развлечений».

5.1. Танграм

- ✓ Определение.
- ✓ Историческая справка.
- ✓ Структура и правила игры.

Примеры заданий:

- ✓ выяснить соотношений площадей и периметров составных частей танграма;
- ✓ составить 1 любую фигуру из предложенных (по расчерченным на элементы образцам);
- ✓ составить 1 любую фигуру из предложенных (по образцам контурного характера);
- ✓ придумать и составить свою фигуру на заданную тематику (животные, растения, спорт, человек...), дать ей название.

5.2. Головоломки Мартина Гарднера.

Беседа о некоторых головоломках, описанных в книгах Мартина Гарднера (по выбору учителя).

Примеры головоломок:

- ✓ крестики-нолики;
- ✓ ханойская башня;
- ✓ математические фокусы с картами;
- ✓ лабиринты;
- ✓ квадрирование квадрата;
- ✓ оптические иллюзии;
- ✓ спички;
- ✓ палиндромы: слова и числа

5.3. Несколько слов о криптографии

Что такое криптография и зачем она нужна.

Некоторые виды шифров:

1. Шифры замены

- ✓ шифр Цезаря.
- ✓ дешифровка послания из рассказа "Пляшущие человечки" А. К.

Дойла 

- ✓ дешифровка криптограммы из рассказа "Золотой жук" Э. По
 $53\ddagger\ddagger\ddagger305))6^*;4826)4\ddagger.)4\ddagger);806^*;48\ddagger8\blacksquare$
 $60))85;1\ddagger(;\ddagger^*8\ddagger83(88)5^*\ddagger;46(;88^*96^*$
 $?;8)^*\ddagger(;485);5^*\ddagger2.^*\ddagger(;4956^*2(5^*—4)8\blacksquare$
 $8^*;4069285);)6\ddagger8)4\ddagger\ddagger;1(\ddagger9;48081;8:8\ddagger$

1;48†85;4)485†528806*81(‡9;48;(88;4(‡?34;48)4‡;161;:188;‡?;

2. Шифры перестановки

- ✓ шифр маршрутной перестановки.

5.4. Задачи-головоломки в книге «Алиса в стране чудес».

Решение задач-головоломок из книги Л. Кэрролла «Алиса в стране чудес».

- ✓ Пример задачи:

«— А мне повезло с ученицей! — воскликнул довольный Грифон. — Отлично, вот тебе следующая задачка. Принцип у нее чуть другой, но уверен, что для тебя и это пустяки.

В этот раз Шляпник, Мартовский Заяц и Садовая Соня пили чай все втроем. Соня, как ни странно, вполне проснулась и тоже захотела пирожков. Да только Шляпник-то уже накрыл на стол и себе он положил втрое больше пирожков, чем Мартовскому Зайцу, а Соня и вовсе получила лишь половину того, что досталось Зайцу.

— Бедная Соня, вот уж кого обделили, так обделили! — посочувствовала Алиса.

— Это уж точно! — громогласно подтвердил Грифон. — Ведь у Шляпника оказалось на двадцать пирожков больше, чем у Сони.

— Вот это да! Ведь это *ужасно* много пирожков! — подивилась Алиса.

— Не так уж и много, — возразил Грифон, — ведь пирожки-то были ужасно маленькими. И все-таки, сколько пирожков было у каждого из них? И, кстати, никакая алгебра тебе здесь не нужна! — добавил он.» [17].

Так сколько пирожков было у Шляпника, Мартовского Зайца и Садовой Сони?

- ✓ Пример игры

Игра «Красное и черное» («Кто из на Труляля, а кто Траляля»)

«— В каждой игре по шесть раундов, — пояснил он. — Предлагаю для начала сыграть в первую игру.

Он извлек из кармана игральную карту — это была Королева Бубен — и показал ее Алисе.

— Вот видишь? У меня карта красной масти. Тот, у кого карта красной масти, говорит правду. Тот, у кого карта черной масти, лжет. У моего брата в кармане (он показал на своего близнеца) тоже есть карта, красной или черной масти. Сейчас его ход. Он должен сделать какое-то заявление. Если в кармане у него карта красной масти, он скажет правду, а если черной — солжет. Тебе нужно будет выяснить, кто он: Траляля или Труляля.

— Игра кажется очень увлекательной! — с энтузиазмом воскликнула Алиса. — Я бы с удовольствием в нее сыграла!

— Кстати, это еще не все. После того, как отгадаешь, кто он, должна будешь отгадать, кто я!

— Вы, наверное, шутите? — звонко рассмеялась Алиса. — Ясно же, что если он Труляля, то вы Траляля. А если он Траляля, то вы Труляля. Даже дураку понятно!

— Несомненно, — невозмутимо ответил близнец, — а теперь давайте играть!» [17].

6. Неделя математики

6.1. Подготовка к неделе математики

Подготовка тематических стенгазет, плакатов, оформление выставок.

6.2. Участие в неделе математики

Участие в играх, математических конкурсах и соревнованиях, предусмотренных в рамках недели математики.

7. Научно-практическая конференция

7.1. Подготовка к школьной/районной научно-практической конференции

Предзащита проектных работ, оппонирование, дискуссия.

Выявление «недоработок», которые необходимо ликвидировать.

Коллективное обсуждение с последующим выбором лучших работ для представления на школьной/районной конференции.

7.2. Участие в школьной/районной научно-практической конференции

Защита проектных работ.

7.3. Игра, посвященная дню числа π

Вступительное слово педагога о числе π . Задача о квадратуре круга. Дни числа π . Памятники числу π . Разбиение учащихся на команды. Игровое занятие по решению занимательных задач.

8. Темы по выбору

Учитель выбирает одну из практико-ориентированных тем «Масштаб» или «Подобие».

8.1. Масштаб

8.1.1. Масштаб и «революция местоположения»

- ✓ какими были первые карты;
- ✓ первая великая карта мира Анаксимандра;
- ✓ определение местоположения с помощью широты и долготы (появление и развитие понятий. Гекатий Милетский, Пифей из Массилии, Гиппарх Никейский. «Руководство по географии» Птолемея);

- ✓ сравнение карт мира, созданных в различные исторические эпохи;

- ✓ ГИС, GPS.

8.1.2. Вычисления по карте

Занятие предполагает групповую работу. Каждая группа школьников получает для работы 4 карты (карта города, карта области, карта России, карта мира).

Педагог выдает карточки с заданиями каждой группе.

Примеры заданий:

- ✓ определить масштаб карты;

- ✓ идентифицировать географический объект по заданным широте и долготе;

✓ вычислить расстояние между заданными географическими объектами в соответствии с масштабом карты;

✓ придумать вопросы по «своей» карте по аналогии с вопросами, сформулированными учителем, адресовать их участникам других групп.

Дополнительное задание для работы с картой мира по произведениям Жюль Верна:

✓ Назовите остров, до которого смог добраться потерпевший кораблекрушение капитан Грант, если координаты острова 20° ю.ш. 159° з.д.

✓ Из какого города отправились герои романа «Таинственный остров» в путешествие на воздушном шаре, если его координаты 38° с.ш. 78° з.д.?

План помещения в масштабе

Занятие предусматривает индивидуальную и групповую работу.

Индивидуальная работа для учащихся, выполнивших домашнее задание (измерение длины и ширины одной из комнат квартиры или нескольких, размеры окон, дверных проемов): начертить план комнаты/квартиры в масштабе.

Групповая работа: начертить план классной комнаты в масштабе.

Разные группы чертят план классной комнаты в разном масштабе.

Отработка умения распределять роли в группе (измеритель, расчетчик, чертежник).

Отрабатывается умение учащихся распределять роли в группе (кто измеряет, кто вычисляет, кто чертит)

Обсуждение критериев выбора оптимального масштаба чертежа.

8.1.3. Игра «Гулливер, лилипуты и великаны»

Проверка правильности вычислений в романе «Путешествия Лемуэля Гулливера».

Разбор одной задачи вместе с учителем.

Пример текстового фрагмента:

«Средний рост лилипутов немного выше 6 дюймов. Этому росту соответствует величина всех животных и растений: так, например, лошади и быки там не выше 4 или 5 дюймов, а овцы полутора дюймов; гуси равняются нашему воробью. Мелкие же животные, птицы и насекомые были для нашего глаза почти не видимы» [26].

Известно, что $1\text{ фут} = 30,48\text{ см} = 30 \frac{12}{25}\text{ см}$; $1\text{ дюйм} = 2,54\text{ см} = 2 \frac{3}{10}\text{ см}$; $1\text{ фут} = 12\text{ дюймов}$.

25

10

Примеры вопросов по текстовому фрагменту:

✓ вычислите средний рост лилипутов, лошади, быка, овцы и гуся в сантиметрах;

✓ сравните получившиеся значения с реальными;

✓ сделайте выводы о верности расчетов, проведенных Гулливером.

Деление учащихся на группы. Выбор каждой группой одного текстового фрагмента из предложенных и составление по нему максимального количества вопросов за отведенное время.

Выступление представителя каждой команды в качестве учителя (задает вопросы по задаче), участников других команд – в качестве учеников (отвечают на поставленные вопросы). Начисление баллов командам за качественно составленные вопросы и верные ответы.

8.2. Подобие

8.2.1. Знакомство с понятием подобие

Определение подобных фигур. Примеры подобных фигур.

Способы определения высоты предметов:

- ✓ Фалес. Определение высоты пирамиды по длине ее тени в полдень;
- ✓ по длине тени предмета (не в полуденное время);
- ✓ с помощью булавочного прибора;
- ✓ при помощи шеста;
- ✓ при помощи записной книжки;
- ✓ при помощи высотомера;
- ✓ при помощи зеркала.

Обсудить преимущества и недостатки каждого способа (простота измерений, необходимые условия), точность полученных результатов.

Решить задачу: возможно ли определить высоту предмета по длине тени от фонаря или лампы.

8.2.2. Определение высоты предметов

Практическая работа на местности. Определение высоты предметов несколькими способами из рассмотренных на предыдущем занятии, сравнение высоты одного и того же предмета, определенной различными способами.

Обсудить преимущества и недостатки каждого способа, точность полученных результатов.

8.2.3. Задачи на подобие в художественной литературе

Пример текстового фрагмента (А. К. Дойл «Обряд дома Месгрейвов»):

«Я пошел вместе с Месгрейвом в его кабинет и вырезал вот этот колышек, к которому привязал длинную веревку, сделав на ней узелки, отмечающие каждый ярд. Затем я связал вместе два удилица, что дало мне шесть футов, и мы с моим клиентом отправились обратно к тому месту, где когда-то рос вяз. Солнце как раз касалось в эту минуту вершины дерева. Я воткнул свой шест в землю, отметил направление тени и измерил ее. В ней было девять футов длины. Дальнейшие мои вычисления были совсем уж несложны. Если палка в шесть футов отбрасывает тень в девять футов, то дерево высотой в шестьдесят четыре фута отбросит тень в девяносто шесть футов и направление той и другой, разумеется, будет совпадать...» [15].

Задания:

- ✓ сделать чертеж по задаче;
- ✓ проверить правильность вычислений Шерлока Холмса.

6. Праздник математики

Итоговое занятие может быть проведено в виде:

- ✓ игры по станциям, каждая из которых посвящена одной из пройденных тем;
- ✓ игрового занятия по решению математических головоломок;
- ✓ посещения квеста-головоломки.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методической особенностью изложения учебных материалов на занятиях является такое изложение, при котором новое содержание изучается на задачах. Метод обучения через задачи базируется на следующих дидактических положениях:

- наилучший способ обучения учащихся, дающий им сознательные и прочные знания и обеспечивающий одновременное их умственное развитие, заключается в том, что перед учащимися ставятся последовательно одна за другой посильные теоретические и практические задачи, решение которых даёт им новые знания;
- с помощью задач, последовательно связанных друг с другом, можно ознакомить учеников даже с довольно сложными математическими теориями;
- усвоение учебного материала через последовательное решение задач происходит в едином процессе приобретения новых знаний и их немедленного применения, что способствует развитию познавательной самостоятельности и творческой активности учащихся.

Большое внимание уделяется овладению учащимися математическими методами поиска решений, логическими рассуждениями, построению и изучению математических моделей.

Для поддержания у учащихся интереса к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего занятия необходимо применять дидактические игры – современный и признанный метод обучения и воспитания, обладающий образовательной, развивающей и воспитывающей функциями, которые действуют в органическом единстве. Кроме того, на занятиях математического кружка необходимо создать «атмосферу» свободного обмена мнениями и активной дискуссии.

Исторический материал и работа с информацией входят в процесс обучения математике и в урочной деятельности, поэтому в рамках занятий внеурочной работы с учащимися рекомендуется при любой возможности мотивировать учащихся на занятия математикой очерками об истории математики, историями из жизни великих математиков, сведениями из достижений современной математической науки, т.е. самым широким образом популяризировать математику. Что касается работы с информацией, то любая встреча с математикой, точнее, с учебными задачами по математике непосредственно связана с «работой с информацией».

Содержание программы внеурочной деятельности связано с программой по предмету «математика» и спланировано с учетом прохождения программы 5-х и 6-х классов.

С другой стороны, следует учитывать, что реализация программы по внеурочной деятельности позволяет устранить противоречия между требованиями программы предмета «математика» и потребностями учащихся в дополнительном материале по математике и применении полученных знаний на практике; условиями работы в классно-урочной системе обучения математике и потребностями учащихся реализовать свой творческий потенциал. Одна из основных задач образования ФГОС второго поколения – развитие способностей ребенка и формирование универсальных учебных действий, таких как: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция. С этой целью в программе должно быть предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в

динамическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков самостоятельной деятельности.

Важно отметить, что количество часов, отводимых на реализацию программы невелико-34 часа в год, каждый учащийся должен «попробовать» и почувствовать вкус к тем или иным видам задач и сформировать относительно устойчивое умение решать эти задачи. Поэтому содержание программы устроено таким образом, что в рамках курса те или иные тематические разделы математики чередуются по спирали.

Замечательно, если постепенное освоение программы будет логично вписываться в общешкольные мероприятия, районные и городские мероприятия по математике: математические регаты, конкурсы, конференции и т.д.

С целью достижения качественных результатов желательно, чтобы занятия были оснащены современными техническими средствами, средствами изобразительной наглядности, игровыми реквизитами. С помощью мультимедийных элементов занятие визуализируется, вызывая положительные эмоции у обучающихся и создавая условия для успешной деятельности каждого ребёнка.

Эффективность и результативность программы внеурочной деятельности зависит от соблюдения следующих условий:

- ✓ добровольность участия и желание проявить себя;
- ✓ сочетание индивидуальной, групповой и коллективной деятельности;
- ✓ сочетание инициативы детей с направляющей ролью учителя;
- ✓ занимательность и новизна содержания, форм и методов работы;
- ✓ эстетичность всех проводимых мероприятий;
- ✓ чёткая организация и тщательная подготовка всех запланированных мероприятий;
- ✓ наличие целевых установок и перспектив деятельности;
- ✓ возможность участвовать в конкурсах, олимпиадах и проектах различного уровня;
- ✓ широкое использование методов педагогического стимулирования активности учащихся;
- ✓ гласность, открытость, привлечение детей с разными способностями и уровнем овладения математикой.

ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Арифметика Магницкого. Точное воспроизведение подлинника. Издание П. Баранова. - М., 1914.
2. Беликов В.И., Муравенко Е.В., Алексеев М.Е. Задачи лингвистических олимпиад. 1965-1975.- М.: МЦНМО, 2006.
3. Верн Ж. Таинственный остров.- М.: Белый город, 2010.
4. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. - М.: АСТ, 2010.
5. Гарднер М. Лучшие математические игры и головоломки, или самый настоящий математический цирк. - М.: АСТ, Астрель, 2009.
6. Гарднер М. 1000 развивающих головоломок, математических загадок и ребусов для детей и взрослых.- М.: АСТ, Астрель, 2010.
7. Гарднер М. А ну-ка, догадайся! - М.: Мир, 1984.
8. Гарднер М. Математические чудеса и тайны. Математические фокусы и головоломки. - М.: Наука, 1978.
9. Гарднер М. Есть идея! - М.: Мир, 1982.
10. Гарднер М. Новые математические развлечения.- М.: АСТ, Астрель, 2009.
11. Гарднер М. От мозаик Пенроуза к надежным шифрам. - М.: Мир, 1993.
12. Гик Е.Я. Замечательные математические игры. - М.: Знание, 1987.
13. Глейзер Г.И. История математики в школе IV-VI классы. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1981.
14. Дойл А.К. Возвращение Шерлока Холмса. - М.: Альфа-книга, 2015.
15. Дойл А.К. Записки о Шерлоке Холмсе. - М.: Альфа-книга, 2015.
16. Карпушина Н.М. Любимые книги глазами математика. Занимательные задачи и познавательные истории для взрослых и детей. – М.: АНО Редакция журнала «Наука и жизнь», 2011.
17. Кэрролл Л. Алиса в стране чудес. - М.: Махаон, 2014.
18. Лаллеман Ф. Пифей. Бортовой дневник античного мореплавателя. Пер. с фран. – М.: Прогресс, 1986.
19. Млодинов Л. История геометрии от параллельных прямых до гиперпространства.- М.: Livebook, 2014.
20. Перельман Я.И. Фигурки-головоломки из 7 кусочков. - Ленинград: Радуга, 1927.
21. Перельман Я.И. Занимательная геометрия.- М.: Римис, 2014.
22. Перельман Я.И. Для юных математиков. Веселые задачи.- М.: Римис, 2007.
23. По Э.А. Золотой жук. - М.: Эксмо-Пресс, 2007.
24. Рэймонд С. Приключения Алисы в стране головоломок. – М.: Просвещение, 2008.
25. Свифт Дж. Гулливер в стране великанов. - М.: Азбука, 2010.
26. Свифт Дж. Гулливер в стране лилипутов. - М.: Эксмо, 2016.
27. Чистяков В.Д. Сборник старинных задач по элементарной математике с историческими экскурсами и подробными решениями. – Минск.: Издательство министерства высшего, среднего специального и профессионального образования БССР, 1962.

Интернет – ресурсы:

Цифровая коллекция образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

ВВС. История единицы. Откуда появились цифры
<https://www.youtube.com/watch?v=vFpNSYllPqk>
ВВС: История математики. Часть 1 Язык
вселенной <https://www.youtube.com/watch?v=7RI748nJYu0>
ВВС: История математики Часть 2. Гений
Востока <https://www.youtube.com/watch?v=rWxoKxs2j0I>
ВВС: История математики Часть 3. Пределы
пространства <https://www.youtube.com/watch?v=-bZQel3QqeA>
ВВС: История математики Часть 4. За пределы бесконечности
<https://www.youtube.com/watch?v=QuOD-wxNzXo>
ВВС: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 1. Рождение чисел
<https://www.youtube.com/watch?v=LUPslbol3ZM>
ВВС: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 2. Начало
<https://www.youtube.com/watch?v=Xe51XqmuPFQ>
ВВС: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 3. Божественные числа
<https://www.youtube.com/watch?v=5oeKMllUeVk>
ВВС: Математика и расцвет цивилизации.
ВВС: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 4. Мир в движении
https://www.youtube.com/watch?v=j_TS55z3bAc
ВВС: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 5. Новые горизонты
<https://www.youtube.com/watch?v=d4RgbbnYedE>
Образовательный интернет-портал «МетаШкола» <http://metaschool.ru/challenge.php>
Сайт кафедры физико-математического образования СПб АППО. Новости
<https://sites.google.com/site/appomathematics/news>

Приложение

Примерные темы учебных проектов

1. Совершенные числа.
2. Древние меры длины.
3. Возникновение чисел.
4. Счёты.
5. Старинные русские меры или старинная математика.
6. Магические квадраты.
7. 10.38 попугаев или как измерить свой рост.
8. 7 или 13? Какое число счастливее?
9. Великолепная семерка.
10. Веселые задачки.
11. Единицы измерения длины в разных странах и в разное время.
12. Жизнь нуля. Цифра или число?
13. Задачи-сказки.
14. Замечательная комбинаторика.

15. Математика в играх.
16. Число в русском народном творчестве.
17. Число и числовая мистика.
18. Число, которое больше Вселенной.
19. Числовые великаны.
20. Числовые забавы.
21. Числовые суеверия.
22. Задачник «Новая жизнь старинных задач».
23. Число в пословицах и поговорках.
24. Различные системы счисления в пословицах и поговорках.
25. Геометрия и оптические иллюзии.
26. Математика и архитектура.
27. Числовые палиндромы.
28. Числа Смита.
29. Числа Фибоначчи.
30. Паркеты Эшера.
31. Математические и логические задачи в лингвистике.
32. Симметрия в природе.
33. Крестики-нолики. Стратегия выигрыша.
34. Математические задачи в художественной литературе.
35. Анализ различных способов измерения высоты объекта.
36. Танграм и дизайн мебели.
37. Сборник тематических схем танграма (животные, растения, спорт...).