****

**Пояснительная записка**

# Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Лаборатория углубленного изучения математики «Архимед» разработана на основании следующих нормативно-правовых документов

* Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. № 1726-р);

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726 ‑ р)

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.)

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» от 17.12.2010 г. №1897 (с изменениями и дополнениями);

* СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
* Приказ Минтруда России от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказ Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

* методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ (письмо Минобрнауки России от 28 августа 2015 г. № АК-2563/05);
* [методические рекомендации по проектированию дополнительных](http://anichkov.ru/official/gzrdo/metod-rek-2015.pdf) общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242);
* рекомендации в части возможности осуществления педагогической деятельности сотрудниками, не имеющими специального педагогического образования (письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 31 мая 2016 г. № 09-1300)

**Актуальность программы** заключается в том, что она разработана в рамках ключевых направлений Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» и направлена на обеспечение цифровой экономики компетентными кадрами, на поддержку талантливых школьников в области математики.

В условиях цифровой экономики предельно актуализируется роль человеческого капитала. Сегодняшние требования к образованию – это формирование «паспорта» знаний, умений, навыков, компетенций, опыта обучающегося, который позволяет анализировать личную конкурентоспособность на рынке труда, определять недостающие компетенции, планировать меры по их приобретению или развитию.

Современная жизнь не представляется без знаний математики и информатики. Математика неразрывно связана с существованием самого человека. Вовлечение учащегося в творческую работу позволяет проявить ему творчество, развивать способность к рефлексии и самооценке, а самое главное – у него появляется удовлетворение от результатов своего труда и чувство уверенности в своих силах и способностях, то есть повышается мотивация к дальнейшему изучению математики. Реализация задач программы будет способствовать развитию определенного стиля мышления, который необходим для эффективной работы в условиях динамически развивающегося информационного общества, а также получению углубленных знаний, необходимых для дальнейшего развития.

**Направленность программы.** Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория углубленного изучения математики «Архимед» является программой углубленного изучения математики в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» и имеет естественнонаучную направленность.

**Уровень программы** – углубленный.

**Отличительные особенности программы**. Обучение по данной программе способствует формированию у обучающихся интереса к изучению математики, развитию творческих способностей, математического образа мышления.

**Адресат программы.** Программа адресована детям в возрасте 12-14 лет (5-7 класс).

**Объем и срок освоения программы**. Срок реализации программы – два года. Общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы, составляет 72 часа (1 год обучения – 36 часов, 2 год обучения – 36 часов).

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.** Занятия проводятся в очной форме еженедельно по 1 часу в неделю. Продолжительность занятия 45 минут. Количество обучающихся в группе – 8-15.

**Цель программы** углубление и расширение знаний учащихся по математике в процессе решения олимпиадных задач, развитие творческих способностей, логического мышления, исследовательских умений обучающихся.

**Задачи программы:**

Предметные:

* расширение и углубление знаний обучающихся по математике;
* развитие познавательного интереса к решению нестандартных задач;

Метапредметные:

* формирование аналитического, логического и системного мышления;
* развитие у обучающихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно - популярной литературой;
* развитие коммуникативной культуры в процессе коллективной работы;
* развитие научно-аналитического мышления и деятельности обучающихся, направленных на самостоятельное творческое познание и исследование;
* развитие современных компетенций обучающихся посредством оказания им образовательных услуг с использованием современных методов и технологий;

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Планируемые результаты**

По итогам освоения программы обучающиеся будут

Предметные:

* иметь представление о комбинаторных задачах, применять правило произведения, находить число размещений, перестановок и сочетаний;
* уметь применять «принцип Дирихле» при решении арифметических, алгебраических и геометрических задач;
* знать и применять различные способы решения геометрических задач.
* знать основные понятия теории графов, различать виды и классы графов и применять их при решении задач;
* знать типы и основные приемы решения уравнений; уметь решать уравнения в натуральных, целых, рациональных числах;
* знать и применять основные приемы и методы решения задач;
* уметь решать логические задачи, задачи с графами, модуль числа;

Метапредметные:

* уметь решать задачи, основываясь на творческом подходе и групповом взаимодействии;
* уметь выбирать оптимальное творческое решение из нескольких возможных;
* уметь обобщать, делать выводы в ходе групповой работы;
* уметь вести предметный диалог, дискуссию в ходе групповой работы, представлять результаты групповой работы.

Личностные:

* уважать мнение обучающихся, конструктивно вести диалог в ходе работы;
* осознанно стремиться к совершенствованию своих способностей, расширению знаний.

**Учебный план**

Учебный план 1 года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование разделов и тем | Всего часов |  | | Формы контроля |
| теория | практика |
| 1 | Мир занимательных задач | 13 | 3 | 10 | Анализ достижений |
| 2 | Задачи на движение | 4 | 1 | 3 | Педагогическое наблюдение |
| 3 | Логические задачи | 4 | 1 | 3 | Проверочные задания |
| 4 | Геометрическая мозаика | 4 | 1 | 3 | Анализ достижений |
| 5 | Комбинаторика | 7 | 2 | 5 | Участие в олимпиадах |
| 6 | Математические развлечения | 4 | 1 | 3 | Творческая работа |

Учебный план 2 года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование разделов и тем | Всего часов |  | | Формы контроля |
| теория | практика |
| **1** | Мир занимательных задач | 7 | 2 | 5 | Анализ достижений |
| 2 | Графы и множества | 4 | 1 | 3 | Проверочные задания |
| 3 | Математические развлечения | 5 | 1 | 4 | Творческая работа |
| 4 | Принцип Дирихле | 3 | 1 | 2 | Проверочные задания |
| 5 | Геометрическая мозаика | 4 | 1 | 3 | Творческая работа |
| **6** | Комбинаторика | 5 | 1 | 4 | Проверочные задания |
| 7 | Логика | 8 | 2 | 6 | Итоговое занятие |

**Содержание**

Тема 1. Мир занимательных задач

Использование эффекта «плюс, минус один» для решения занимательных задач. Четность. Пары и чередование. Переливания. Взвешивания. Арифметика и весы. Можно или нельзя. Время. Составление уравнений. Принцип крайнего. Примеры и контрпримеры. Задачи про часы. Задачи со спичками.

Тема 2. Задачи на движение

Разбор решения задач на встречное движение, задачи на движение в одном направлении, на движение в противоположных направлениях. Задачи на движение по реке.

Тема 3. Логические задачи

Удивительный остров (решение задач о рыцарях и лжецах). Логические таблицы. Ан6ализ с конца или обратный ход.

Тема 4. Геометрическая мозаика

Городи и дороги. Длины и расстояния. Разрезания. Геометрические конструкции.

Тема 5. Комбинаторика

Перебор вариантов. Подсчет двумя способами. Круги Эйлера. Разбиение на пары.

Тема 6. Математические развлечения

Магический квадрат. Клетчатые задачи. Задачи на шахматной доске.

Второй год обучения.

Тема 1. Мир занимательных задач

Делимость. Признаки делимости. Пары и чередования. Десятичная запись числа. Простые и составные числа. Принцип крайнего. Примеры и контрпримеры.

Тема 2. Графы и множества

Введение в графы. Четность и графы. Числовое множество. Пустое множество. Круги Эйлера. Операции над множествам. Пересечение, объединение, дополнение множеств.

Тема 3. Математические развлечения

Ребусы. Шахматные задачи. Клетчатые задачи.

Тема 4. Принцип Дирихле

Понятие о принципе Дирихле. Использование принципа Дирихле при решении задач. Инвариант. Прогулки по лабиринтам.

Тема 5. Геометрическая мозаика

Длины и расстояния. Площади и периметры. Поверхности и объемы. Разрезания и замощения.

Тема 6. Комбинаторика

Перечислительная комбинаторика. Перестановки. Соответствия. Правила сложения. Правила умножения.

Тема 7. Логика

Логические задачи. Логические таблицы. Истинные и ложные высказывания. Рыцари и лжецы. Турниры. Турнирные таблицы. Рассуждения от противного.

**Формы аттестации**

Формами аттестации являются: зачет, контрольная работа, творческая работа, открытые уроки, анализ достижений, педагогическое наблюдение, проверочные задания, участие в олимпиадах, итоговое занятие.

**Оценочные материалы**

Предполагается использование методики оценки образовательных результатов , разработанной профессором Л.Н.Буиловой, заведующей кафедрой дополнительного образования детей Московского института открытого образования.

Методика анализа образовательных результатов по дополнительным общеразвивающим программам включает:

* предметные результаты (реализация задач программы, связанных с освоением теоретических знаний и практических умений, формируемых через освоение учебного материала);
* метапредметные результаты (реализация задач программы, связанных с применением усвоенных знаний и приобретенных способов деятельности как в рамках образовательного процесса, так и при решении реальных жизненных ситуаций);
* личностные результаты (реализация задач программы, связанных с готовностью и способностью учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению).

«Мониторинг образовательных результатов школьников по  
дополнительным общеразвивающим программам»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели  (оцениваемые  параметры) | Критерии | Степень выраженности показателя/уровень/балл | Методы |
| Теоретическая подготовка | | | |
| Теоретические знания по разделам программы | Теоретические знания учащегося соответствуют программным требованиям | Учащийся владеет менее чем 1/2 объема знаний по программе; уровень минимальный (1-3 балла) | Наблюдение,  тестирование,  контрольный опрос |
| Усвоил более 1/2 объема знаний по программе; уровень средний (4-6 баллов) |
| Освоил весь объем знаний по программе за учебный период; уровень максимальный (7-9 баллов) |
| Владение терминологией по тематике программы | Использует специальную терминологию осмысленно и правильно | Избегает употреблять специальные термины; уровень минимальный (1-3 балла)  Сочетает специальную терминологию с бытовой лексикой; уровень средний (4-6 баллов)  Употребляет термины осознанно и в соответствии с их содержанием; уровень максимальный (7-9 баллов). | Собеседование, анализ проектно­исследовательских работ,  выступлений на  учебных конференциях |
| Практическая подготовка | | | |
| Практические умения и способы действий, предусмотренные программой | Умения и способы  действий  соответствуют  программным  требованиям.  Использует без  затруднений  оборудование и  специальное  оснащение | Владеет менее чем / предусмотренных умений и способов действий; уровень минимальный (1-3 балла) Владеет более / умений и способов действий; уровень средний (4-6 баллов) Владеет практически всеми умениями и способами действий по программе за учебный период; уровень максимальный (7-9 баллов). | Контрольное задание, анализ готового продукта |
| Творческое отношение к делу, умение воплотить его в готовом продукте | Проявляет креативность при выполнении работы (заданий) | Выполняет простейшие практические задания; уровень минимальный (1 -3 балла)  Выполняет задания по образцу; уровень средний (4-6 баллов)  Выполняет практические задания с элементами творчества; уровень максимальный (7-9 баллов). | Контрольное  задание |
| Универсальные учебные действия («умение учиться») | | | |
| Регулятивные универсальные учебные действия | | | |
| Умение  организовать свое рабочее место, соблюдение правил безопасности, умение аккуратно выполнять работу | Самостоятельно готовит рабочее место к деятельности и убирает его. Демонстрирует безопасное  поведение,  соответствующее  программным  требованиям.  Проявляет  аккуратность в  работе | Соблюдает менее / объема правил безопасности, редко и после напоминаний педагога убирает рабочее место, неаккуратно выполняет задания и только под присмотром педагога; уровень минимальный (1-3 балла). | Наблюдение,  контрольное  задание |
| Соблюдает более У объема правил безопасности, старается проявлять аккуратность, убирает рабочее место частично самостоятельно, частично под присмотром педагога; уровень средний (4-6 баллов). |
| Освоил весь объем умений, проявляет аккуратность, убирает рабочее место без напоминаний педагога, соблюдает безопасное поведение; уровень максимальный (7-9 баллов). |
| Познавательные универсальные учебные действия | | | |
| Умение подбирать и анализировать разные источники информации для выполнения творческого задания, проведения исследования, подготовки проекта, участия в эксперименте | Самостоятельно подбирает, анализирует и систематизирует информацию | Испытывает серьезные затруднения в подборе и систематизации информации, нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла) | Анализ исследовательских и проектных работ |
| Работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов) |
| Работает с любыми  информационными  источниками  самостоятельно,  трудностей не испытывает;  уровень максимальный (7-9  баллов). |
| Умение выполнять учебно­исследовательскую работу: проводить самостоятельные учебные исследования | Определяет тему,  план работы,  выполняет план,  адекватно  воспринимает  замечания  педагога,  структурирует  учебное исследование,  готовит  презентацию  результатов | Испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла) | Анализ  исследовательских и проектных  работ, продуктов  проектной  деятельности,  результатов  исследования |
| Выполняет проект или исследование с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов) |
| Выполняет самостоятельно более 1/2 объема проекта или исследования, трудностей не испытывает; уровень максимальный (7-9 баллов). |
| Владение информационно­коммуникационны ми технологиями (ИКТ), их использование при выполнении творческих заданий, подготовке проектов и исследований | Работает  самостоятельно с  редактором  текста,  таблицами,  оформляет  результаты  проектной и  исследовательской деятельности,  готовит  презентацию | Испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла) | Анализ  исследовательских и проектных работ |
| Использует ИКТ с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов) |
| Использует ИКТ самостоятельно, трудностей не испытывает; уровень максимальный (7-9 баллов). |
| Развитие  познавательных  процессов и  творческих  способностей  (внимание, память,  мышление,  воображение, речь;  умение выполнять  творческие  задания, проявлять  оригинальность,  самостоятельность,  умение  импровизировать) | Проявляет  устойчивое  внимание,  развитость речи,  мышления,  творческого  воображения. | Учащийся демонстрирует рассеянное внимание; процесс запоминания затруднен; воображение репродуктивное; речь развита слабо; учащийся пассивен, не может воспринимать необычные образы, решения; отказывается от выполнения творческих заданий; уровень минимальный (1-3 балла) | Анализ готового продукта, наблюдение |
| Не всегда может сконцентрировать внимание; процесс запоминания выборочен; воображение репродуктивное с элементами творчества; учащийся знает ответ на вопрос, но не всегда может четко оформить свою мысль; недостаточно активен, творческие задания выполняет под контролем педагога; может проявлять оригинальность, нешаблонность при выполнении заданий, но часто требуется помощь педагога; уровень средний (4-6 баллов).  Демонстрирует устойчивое внимание; хорошо запоминает информацию; обладает содержательной, вырази тельной речью, умеет четко отвечать на поставленные вопросы. Обнаруживает сообразительность, ассоциативное мышление, творческое воображение; проявляет инициативность и самостоятельность принимаемых решений, выработана привычка к свободному  самовыражению; уровень максимальный (7-9 баллов). |
| Коммуникативные универсальные учебные действия | | | |
| Умение работать в  группе, выполнять  коллективные  проекты,  выступать перед  аудиторией,  логично  выстраивать текст выступления, корректно вести полемику. | Свободно владеет  и транслирует  другим ученикам  подготовленную  информацию.  Самостоятельно  строит  выступление,  логично  представляет  результаты  работы | Испытывает серьезные затруднения при работе в группе, при подготовке текстов проекта, исследования для защиты. Нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла) Затруднений при работе в группе не испытывает. Текст проекта или исследования готовит с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов) Затруднения при работе в группе не испытывает. Самостоятельно выполняет более У объема проекта или исследования; уровень максимальный (7-9 баллов). | Наблюдение,  анализ  презентаций,  выступлений |
| Личностные универсальные учебные действия | | | |
| Терпение  Воля. Самоконтроль | Способен  Выдерживать известные  нагрузки в  течение  определенного  времени,  преодолевать  трудности,  активно  побуждать себя к  деятельности.  Умеет  контролировать  свою  деятельность и поступки | Терпения хватает менее чем на ½ занятия; волевые усилия учащегося побуждаются извне; нуждается в постоянном внешнем контроле; уровень минимальный (1-3 балла)  Терпения хватает более чем на 'А занятия, к проявлению волевых усилий побуждает частично педагог, частично - сам учащийся, периодически контролирует себя сам; уровень средний (4-6 баллов).  Терпения хватает на все занятие, волевые усилия проявляет всегда самостоятельно, постоянно сам контролирует результаты работы и своего поведения; уровень максимальный (7-9 баллов). | Наблюдение,  анкетирование |
| Понимание себя и других, способность к саморазвитию | Уважительно относится к таким личностным качествам, как честность, справедливость, доброжелательнос ть, способность к взаимопомощи. Осознанно управляет своими эмоциями и поведением. Понимает необходимость и значимость самоизменения, саморазвития. | Учащийся не в полной мере понимает важность уважительного отношения к другим людям, сам он не всегда честен и справедлив; не способен взять под контроль свои эмоциональные состояния. Вопросами саморазвития не интересуется. Уровень минимальный (1-3 балла). | Анкетирование,  тестирование |
| Ребенок понимает важность таких качеств как честность, справедливость, сочувствие к другим людям, но у него самого они проявляются ситуативно; периодически удается самостоятельно справляться со своими эмоциональными состояниями; планы по саморазвитию реализуются спорадически; уровень средний (4-6 баллов). |
| Учащийся во взаимодействии с окружающими ценит и сам проявляет честность, справедливость; уступчивый, доброжелательный стиль взаимоотношений; способен осознанно управлять своими эмоциями и поведением; осознает необходимость личностного саморазвития и осознанно выстраивает его; уровень максимальный (7-9 баллов). |
| Коммуникативная  компетентность,  ответственность | Способен взаимодействовать со сверстниками, занять  конструктивную позицию в конфликтной ситуации.  Участвует в коллективных делах, проявляет интерес, инициативу, ответственность в отношении к общему делу. | В общении неустойчив, может спровоцировать конфликт, участвует в коллективных делах, но в основном пассивен; степень ответственности не стабильна; уровень минимальный (1-3 балла). | Наблюдение,  тестирование,. |
| Сам в конфликтах не участвует, старается их избежать. В общении в целом доброжелателен; в коллективных делах участвует  преимущественно по инициативе педагога. Ответственное отношение к делу частично стимулируется педагогом; уровень средний (4-6 баллов). |
| В общении стабильно доброжелателен, возникающие конфликты пытается уладить самостоятельно, инициативен в общих делах, воспринимает их как свои собственные, проявляя максимально доступную возрасту степень ответственности; уровень максимальный (7-9 баллов). |

Индивидуальная карточка  
учета образовательных результатов по  
дополнительной общеразвивающей программе

Фамилия, имя учащегося

Возраст

Вид и название детского объединения

Ф.И.О. педагога

Дата начала наблюдения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сроки диагностики | | | | | | | |
|  | Первый год | | | Второй год | | Третий год | | |
| Показатели | обучения | | | обучения | | обучения | | |
|  |  | | |  | |  | | |
|  | Конец  I полугодия  полуго  дия | Конец уч. года | Конец  I  полуго  дия | | Конец уч. года | Конец I полугод ия | Конец  уч.  года |
| Теоретическая подготовка  Теоретические знания по разделам программы Владение терминологией по тематике программы |  |  |  | |  |  |  |
| Практическая подготовка Практические умения и способы действий, предусмотренные программой  Творческое отношение к делу, умение воплотить его в готовом продукте |  |  |  | |  |  |  |
| Универсальные учебные действия: |  |  |  | |  |  |  |
| Познавательные УУД |  |  |  | |  |  |  |
| Личностные УУД |  |  |  | |  |  |  |
| Коммуникативные УУД |  |  |  | |  |  |  |
| Регулятивные УУД |  |  |  | |  |  |  |
| Предметные достижения учащегося:   * На уровне детского объединения (кружка, студии) * На уровне школы * На уровне района, города * На республиканском, международном уровне |  |  |  | |  |  |  |
| Личностные достижения учащегося |  |  |  | |  |  |  |

**Рабочая программа**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид учебных занятий, учебных работ | Содержание |
| Первый год обучения | | |
| Тема 1. | Мир занимательных задач  . | Использование эффекта «плюс, минус один» для решения занимательных задач. Четность. Пары и чередование. Переливания. Взвешивания. Арифметика и весы. Можно или нельзя. Время. Составление уравнений. Принцип крайнего. Примеры и контрпримеры. Задачи про часы. Задачи со спичками |
| Тема 2. | Задачи на движение | Разбор решения задач на встречное движение, задачи на движение в одном направлении, на движение в противоположных направлениях. Задачи на движение по реке. |
| Тема 3. | Логические задачи | Удивительный остров (решение задач о рыцарях и лжецах). Логические таблицы. Ан6ализ с конца или обратный ход. |
| Тема 4. | Геометрическая мозаика | Городи и дороги. Длины и расстояния. Разрезания. Геометрические конструкции. |
| Тема 5. | Комбинаторика | Перебор вариантов. Подсчет двумя способами. Круги Эйлера. Разбиение на пары. |
| Тема 6. | Математические развлечения | Магический квадрат. Клетчатые задачи. Задачи на шахматной доске. |
| Второй год обучения | | |
| Тема 1 | Мир занимательных задач | Делимость. Признаки делимости. Пары и чередования. Десятичная запись числа. Простые и составные числа. Принцип крайнего. Примеры и контрпримеры. |
| Тема 2 | Графы и множества | Введение в графы. Четность и графы. Числовое множество. Пустое множество. Круги Эйлера. Операции над множествам. Пересечение, объединение, дополнение множеств. |
| Тема 3. | Математические развлечения | Ребусы. Шахматные задачи. Клетчатые задачи. |
| Тема 4. | Принцип Дирихле | Понятие о принципе Дирихле. Использование принципа Дирихле при решении задач. Инвариант. Прогулки по лабиринтам. |
| Тема 5. | Геометрическая мозаика | Длины и расстояния. Площади и периметры. Поверхности и объемы. Разрезания и замощения. |
| Тема 6. | Комбинаторика | Перечислительная комбинаторика. Перестановки. Соответствия. Правила сложения. Правила умножения. |
| Тема 7. | Логика | Логические задачи. Логические таблицы. Истинные и ложные высказывания. Рыцари и лжецы. Турниры. Турнирные таблицы. Рассуждения от противного. |

**Методические материалы**

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Формы работы: практическое занятие, занятие-соревнование, Workshop (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны); консультация, выставка, конференция, олимпиада, индивидуальные и групповые консультации.

При реализации программы рекомендуется использовать следующие методы: проблемное изложение, информационный рассказ, беседа; дискуссия; мозговой штурм; форсайт; игровые ситуации; упражнение; частично-поисковый (эвристический) метод; кейс-метод; исследовательский метод; устный опрос; публичное выступление.

При реализации программы используются следующие образовательные технологии, - технология критического мышления, гейм технологии, технология проектной деятельности, технология проблемного обучения.

**Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение:** аудитория для теоретических и практических занятий с необходимой ученической мебелью, позволяющей организовать занятия в форме круглого стола; видеопроекционное оборудование, компьютер с выходом в интернет.

Требования к кадровым ресурсам:

* укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
* уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
* непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

**Календарный учебный график**

Количество учебных недель – 36 недель в год, всего за два года обучения 72 учебные недели.

Количество учебных дней – 36 дней в год, всего за два года обучения 72 учебных дня.

Продолжительность каникул – 1 июня 2021 г. по 31 августа 2021 г.

Дата начала занятий на 2020-2021 учебный год – 1 сентября 2020 г.

Дата окончания занятий на 2020-2021 учебный год – 31 мая 2021 г.

**Список литературы**

Для обучающихся:

1. Литвак Н., Райгородский А. М.. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. -192 с.
2. Савельев В.. Статистика и котики. - М.: АСТ, 2018. - 192 с.

Для педагогов:

1. Математический кружок (5 класс)./Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач для элективных курсов в средних общеобразовательных организациях// Сост. Д.А.Коробицын, Г.К.Жуков. – М.: МГУ, 2015.
2. Математический кружок (6 класс)./Универсальная методическая разработка по решению нестандартных задач в средних общеобразовательных учреждениях Г. Москвы// Сост. Д.А.Коробицын, Г.К.Жуков. – М.: МГУ, 2017.
3. Маренич А. С., Маренич Е. Е.. Использование WolframAlpha при решении математических задач: методические указания. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. - 37 с.
4. Сгибнев А. И.. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. - М.: МЦНМО, 2015. - 136 с.
5. Раскина И.В. Логика для всех: от пиратов до мудрецов. М. Издательство МЦНМО, 2016 г. – 208 с.

**Интернет-ресурсы**

Малый Мехмат МГУ – школе- <http://mmmf.msu.ru/for_schools/>

«Интернет-карусель» центр дополнительного образования детей -<http://karusel.desc.ru/krugok>

Дистанционный математический кружок «Матрица» <https://vk.com/mathmatrix>

Интернет-проект «Задачи» [http://problems.ru/view\_by\_subject\_new.php?parent =188](http://problems.ru/view_by_subject_new.php?parent%20=188)