# Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Новосибирского района Новосибирской области –лицей №13 п.Краснообск

ОТРИНЯП	СОГЛАСОВАНО
протокол заседания методического	Заместитель директора по УВР
объединения	Regenoba F.B
учителей	
	от « <u>28</u> » августа 2019 года
от « <u>28</u> » августа 2019 года № <u>/</u>	

# Рабочая программа курса внеурочной деятельности по математике Олимпиадная площадка «Пифагореец» для 5-9 классов

Уровень основного общего образования. Срок освоения: 5 лет Направление: общеинтеллектуальное

> Составитель: Германова Наталья Степановна, учитель математики

# 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

# 1.1 Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности

- 1. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.
- 2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
- 3. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.
- 4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.
- 5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции.
- 6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций.
- 7. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

#### 1.2 Метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности

# Регулятивные УУД

- 1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:
- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
  - идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- 2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- 3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
- 4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:
  - определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
  - обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих

внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.
- 5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений госуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
  - принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

#### Познавательные УУД

- 6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:
  - выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
  - вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными

данными.

- 7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
  - обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
  - создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
  - строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
  - строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.
  - 8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:
- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
  - устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
  - резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
  - критически оценивать содержание и форму текста.
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.
  - 9. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:
    - определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
    - осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
    - формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
  - соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

# Коммуникативные УУД

10. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее

решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
  - предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
  - выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.
- 11. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:
- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
  - принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
  - использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения

смысловых блоков своего выступления;

- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.
- 12. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ). Обучающийся сможет:
- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
  - использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

# 1.3 Результаты освоения курса внеурочной деятельности

Программа «Пифагореец» позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки.

Решение математических задач, связанных с логическим мышлением закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Именно этот фактор является значимым при дальнейшей работе с учащимися, подготовке их к олимпиадам различного уровня.

Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у обучающихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Содержание программы направлено на освоение математической терминологии, которая пригодится в дальнейшей работе, на решение занимательных задач, которые впоследствии помогут ребятам принимать участие в школьных и городских олимпиадах и других математических играх и конкурсах.

Учебный курс позволяет сформировать следующие универсальные учебные действия: Обучающийся научится:

• целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;

- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.

#### Обучающийся научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

#### Обучающийся научится:

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- обобщать понятия осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей:
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.

# 2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа предусматривает значительный объём самостоятельной работы. Большинство занятий в рамках программы являются комбинированными. Можно выделить следующие основные формы проведения занятий, которые используются в ходе реализации программы: лекции, беседы, семинары, экскурсии, конкурсы, олимпиады, консультации, встречи со специалистами, тематические встречи, аналитические занятии.

#### 5 класс

# Арифметика

Методы устного счёта. Нестандартные задачи на делимость. Числовые неравенства и оценки. Занимательные задачи на дроби.

#### Геометрия

Задачи на разрезание, перекладывание и построение фигур. Вычисление площадей фигур разбиением на части и дополнением.

#### Логика

Логические таблицы («лжецы» и «правдивые»). Переливания. Взвешивания. Решения «с конца». Популярные и классические логические задачи.

#### 6 класс

# Арифметика

Методы устного счёта. Признаки делимости. Делимость и остатки. Числовые ребусы. Последняя цифра степени. Проценты. Десятичная система счисления. Числовые неравенства и оценки. Арифметические конструкции.

#### Геометрия

Задачи на разрезание, перекладывание и построение фигур. Геометрия танграма. Стомахион. Вычисление площадей фигур разбиением на части и дополнением. Задачи на дополнение с идеей симметрии. Неравенство треугольника в задачах на местности.

#### Логика

Логические таблицы. Переливания. Взвешивания. Популярные и классические логические задачи.

Принцип Дирихле: 1) принцип переполнения и не заполнения; 2) доказательство от противного;

3) конструирование «ящиков».

Раскраски: 1) шахматная раскраска; 2) замощения.

Игры: 1) игры-шутки;2) выигрышные позиции;3) симметрия и копирование действий противника.

Чётность:1) делимость на 2;2) чередования;3) парность.

#### Алгебра

Разность квадратов:

1) устный счёт;2) задачи на экстремум.

#### Анализ

Нестандартные задачи на движение. Суммирование последовательностей:1) арифметическая прогрессия; 2) геометрическая прогрессия со знаменателем 2 и 1/2.

#### Теория множеств

Булевы операции на множествах. Формула включений и исключений.

# Комбинаторика

Правило произведения и суммы. Факториал. Правило дополнения. Правило кратного подсчёта.

# Комбинаторная геометрия

7 класс

#### Арифметика

Метод подсчета. Признаки делимости на 9 и 11. Числовые ребусы. Делимость и остатки. Остатки квадратов. Проценты. Десятичная система счисления. Разложение на простые множители. Неравенства в арифметике. Недесятичные системы счисления. Арифметические конструкции.

# Геометрия

Задачи на перекладывание и построение фигур. Задачи на построение с идеей симметрии. Неравенство треугольника. Против большего угла лежит большая сторона. Вычисление площадей фигур разбиением на части и дополнением.

#### Логика

Логические таблицы. Взвешивания. Популярные и классические логические задачи. Принцип Дирихле: 1) доказательство от противного; 2) конструирование «ящиков»; 3) с

дополнительными ограничениями; 4) в связи с делимостью и остатками; 5) разбиение на ячейки (например, на шахматной доске).

Раскраски: 1) шахматная раскраска; 2) замощения;3) виды раскрасок.

Игры: 1) игры-шутки; 2) выигрышные позиции; 3) симметрия и копирование действий противника.

Чётность: 1) делимость на 2; 2) чередования; 3) парность.

Инварианты: 1) четность; 2) делимость; 3) сумма; 4) метод сужения объекта; 5) правило крайнего.

#### Алгебра

Разность квадратов: 1) устный счет; 2) задачи на экстремум. Квадрат суммы. Выделение полного квадрата. Разложение многочленов на множители: 1) группировкой; 2) по формулам сокращённого умножения.

#### Анализ

Разные задачи на движение. Суммирование последовательностей: 1) арифметическая прогрессия; 2) геометрическая прогрессия. Задачи на совместную работу.

# Теория множеств

Булевы операции на множествах. Формула включений и исключений.

#### Комбинаторика

Правило произведения. Выборки с повторениями и без. Правило дополнения. Правило кратного подсчета. Размещения и сочетания.

#### Графы

Четность и сумма ребер. Эйлеровы графы. Ориентированные графы.

#### Комбинаторная геометрия

8 класс

#### Арифметика

Признаки делимости на 9 и 11. Делимость и остатки. Остатки квадратов и кубов.

Десятичная система счисления. Недесятичные системы счисления. Сравнения по модулю.

Операции сложения и умножения на множестве вычетов. Неравенства в арифметике.

Преобразование арифметических выражений. Бесконечные десятичные дроби и иррациональные числа. Арифметические конструкции.

Метод полной индукции: 1) разные задачи и схемы; 2) суммирование последовательностей; 3) доказательство неравенств; 4) делимость; 5) индукция в геометрии.

# Геометрия

Задачи на перекладывание и построение фигур. Линии в треугольнике. Площадь треугольника и многоугольников. Доказательство через обратную теорему. Свойства треугольника, параллелограмма, трапеции. Построения циркулем и линейкой. Подобные фигуры.

#### Логика

Логические таблицы. Взвешивания.

Принцип Дирихле: 1) доказательство от противного; 2) конструирование «ящиков»; 3) с дополнительными ограничениями; 4) в связи с делимостью и остатками; 5) разбиение на ячейки (например, на шахматной доске); 6) в геометрии.

Раскраски: 1) шахматная раскраска; 2) замещения; 3) виды раскрасок.

Четность: 1) делимость на 2; 2) парность; 3) чередования.

Инварианты: 1) чётность; 2) делимость; 3) сумма; 4) метод сужения объекта; 5) правило крайнего; 6) полуинвариант.

#### Алгебра

Разность квадратов: задачи на экстремум.

Квадрат суммы и разности: 1) выделение полного квадрата; 2) неравенство Коши для двух чисел; 3) доказательство неравенств и решение уравнений с несколькими неизвестными выделением полного квадрата.

Разложение многочленов на множители: 1) группировкой; 2) по формулам сокращенного умножения.

Квадратный трехчлен: 1) критерии кратности корня; 2) теорема Виета.

Алгебраические тождества: 1) куб суммы и разности; 2) треугольник Паскаля.

Методы решения алгебраических уравнений: 1) замена неизвестной; 2) разложение на множители.

#### Анализ

Разные задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на составление уравнений.

Суммирование последовательностей: 1) арифметическая прогрессия; 2) геометрическая прогрессия; 3) метод разложения на разность.

#### Теория множеств

Формула включений и исключений. Булевы операции на множествах. Соответствие.

# Комбинаторика

Правило произведения. Выборки с повторениями и без. Правило дополнения. Правило кратного подсчета. Размещения и сочетания. Свойства сочетаний. Метод «перегородок» (сочетания с повторениями).

#### Графы

Четность. Формула Эйлера. Связные графы. Ориентированные графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.

# Комбинаторная геометрия

9 класс

# Арифметика

Десятичная запись и признаки делимости. Делимость и остатки. Остатки квадратов и кубов. Периодические дроби. Разложение на простые множители. Алгоритм Евклида вычисления НОД.

Решение уравнений в целых и натуральных числах: 1) метод перебора и разложение на множители; 2) сравнения по модулю; 3)замена неизвестной; 4) неравенства и оценки. Метод полной индукции. Рациональные и иррациональные числа. Сравнения по модулю. Операции сложения и умножения на множестве вычетов. Недесятичные системы счисления. Малая теорема Ферма и теорема Вильсона.

## Геометрия

Неравенство треугольника. Против большего угла лежит большая сторона. Свойства треугольника, параллелограмма, трапеции. Построения циркулем и линейкой. Линии в треугольнике. Подобные фигуры. Площадь треугольника и многоугольников. Окружность. Движения и гомотетия. Разные задачи.

#### Логика

Принцип Дирихле: 1) доказательство от противного; 2) с дополнительными ограничениями; 3) в связи с делимостью и остатками; 4) разбиение на ячейки (например, на шахматной доске); 5) в геометрии; 6) непрерывный.

Раскраски: 1) шахматная раскраска; 2) замощения; 3) виды раскрасок; 4) четность.

Инварианты: 1) делимость; 2) сумма или другая функция переменных; 3) правило крайнего; 4) полуинвариант; 5) четность; 6) метод сужения объекта.

Игры: 1) игры-шутки; 2) выигрышные позиции; 3) симметрия и копирование действий противника.

Чётность: 1) делимость на 2; 2) чередования; 3) парность.

#### Взвешивания.

#### Алгебра

Разность квадратов: задачи на экстремум.

Квадрат суммы и разности: 1) выделение полного квадрата; 2) неравенство Коши для двух чисел; 3) доказательство неравенств и решение уравнений с несколькими неизвестными выделением полного квадрата.

Разложение многочленов на множители: 1) группировкой; 2) по формулам сокращенного умножения.

Квадратный трёхчлен: 1) критерии кратности корня; 2) теорема Виета.

Алгебраические тождества: треугольник Паскаля.

Методы решения алгебраических уравнений: 1) замена неизвестной; 2) разложение на множители.

Методы решения систем алгебраических уравнений.

#### Анализ

Метод разложения на разность. Задачи на совместную работу. Разные задачи на движение. Задачи на составление уравнений. Идея непрерывности при решении задач на существование.

Суммирование последовательностей: 1) арифметическая прогрессия; 2) геометрическая прогрессия; 3) метод разложения на разность.

Рекуррентный способ задания последовательности. Числа Фибоначчи.

# Теория множеств

Соответствие. Булевы операции на множествах. Формула включений и исключений. Мощность множества; счетные множества и континуум.

#### Комбинаторика

Правило произведения. Выборки с повторениями и без. Размещения и сочетания. Свойства сочетаний. Метод «перегородок» (сочетания с повторениями). Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Правило дополнения. Правило кратного подсчёта. Разные задачи.

# Графы

Эйлеровы графы. Формула Эйлера. Связные графы. Деревья. Теорема Рамсея о попарно знакомых. Ориентированные графы. Чётность. Гамильтоновы графы. Плоские графы.

#### Комбинаторная геометрия

Геометрические комбинаторные задачи

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: материал анкетирования и тестирования, фото, стенгазета, доклады.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: открытое занятие, фото-отчет, анкеты для портфолио, стенгазета, круглый стол.

#### Виды деятельности:

- -анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие;
- -извлекать необходимую информацию;
- моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов;
- строить речевые конструкции, строить логическую цепочку рассуждений;
- критически **оценивать** полученный ответ, **осуществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию;
- -применять алгоритм решения уравнений и задач;
- применять основные способы решения систем уравнений;
- выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений;
- решать задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор;

- -применять поисково-исследовательский подход при решении задач;
- -выполнять проекты по теме курса.
- решать примеры, используя приемы быстрого счета;
- строить геометрическую модель при решении задач.

# Формы внеурочной деятельности школы по направлениям:

- 1. Предметные недели;
- 2. Конкурсы, экскурсии, олимпиады, конференции, деловые и ролевые игры и др.
- 3. Участие в поисково-исследовательских конференциях, олимпиадах на уровне школы, района, области.
- 4. Разработка проектов.

# 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема
п\п	
1	Делители и кратные числа
2	Признаки делимости на 2, 5, 10
3	Признаки делимости на 4, 25
4	Признаки делимости на 2. 5, 10, 4, 25 при решении задач и примеров
5	Приемы быстрого счёта
6	Числовые промежутки
7	Модель числового промежутка
8	Олимпиадные задачи
9	Нестандартные задачи на делимость
10	Числовые неравенства и оценки
11	Занимательные задачи на дроби
12	Конструирование из Т. Пентамино
13	Площади фигур на клетчатой бумаге
14	Задачи на разрезание и складывание фигур
15	Построение на клетчатой бумаге квадрата, площадь которого равна 2, 4, 5, 8, 9,
	10,16, 17 клеткам
16	Вычисление площадей фигур разбиением на части и дополнением
17	Вычисление площадей фигур на клетчатой бумаге
18	Расчеты по ремонту квартиры, комнаты, участка земли и др.
19	Геометрические объекты из бумаги, пластилина, проволоки
20	Логические таблицы («лжецы» и «правдивые»)
21	Логические таблицы
22	Решения задач «с конца»
23	Задачи на переливание
24	Задачи на переливание путем логических рассуждений
25	Задачи на переливание с помощью таблиц
26	Взвешивания
27	Задачи на взвешивание путем логических рассуждений
28	Решение задач путем логических рассуждений
29	Решать задачи, начиная «с конца» условия задачи.
30	Классические логические задачи
31	Решение задач с помощью схем, рисунков, реальных предметов

32	Прикидка и оценка в ходе вычислений
33	Решать задачи из реальной практики, используя при необходимости
	калькулятор
34	Итоговое занятие
Всего: 34 часа	

# 6 класс

	0 класс	
No	Тема	
п/п		
2	Признаки делимости на 4, 8	
3	Делимость и остатки	
4	Числовые ребусы	
5	Последняя цифра степени	
6	Задачи с цифрами	
7	Числовые неравенства и оценки	
8	Решение задач на степень числа по последней цифре	
9	Задачи на разрезание	
10	Задачи на перекладывание и построение фигур	
11	Геометрия танграма	
12	Стомахион	
13	Вычисление площадей фигур разбиением на части и дополнением	
14	Задачи на дополнение с идеей симметрии	
15	Логические таблицы	
16	Переливания	
17	Взвешивания	
18	Принцип Дирихле: принцип переполнения и не заполнения;	
19	Принцип Дирихле: доказательство от противного; конструирование	
	«ЯШИКОВ»	
20	Принцип Дирихле при решении различных задач	
21	Игры: 1) игры-шутки; 2) выигрышные позиции; 3) симметрия и копирование	
	действий противника	
22	Задачи на раскрашивание	
23	Понятия четности и нечетности, делимости на 2, парности, чередования	
24	Выигрышная стратегия	
25	Формула разности квадратов в решении задач	
26	Задачи на экстремум	
27	Нестандартные задачи на движение	
28	Суммирование последовательностей	
29	Булевы операции на множествах	
30	Формула включений и исключений	
31	Правило произведения и суммы	
32	Факториал. Правило дополнения	
33	Правило кратного подсчёта	
34	Геометрические задачи на комбинаторику	
Всего:	Всего: 34 часа	

, where	
$N_{\underline{0}}$	Тема
$\Pi \backslash \Pi$	
1	Метод подсчета. Признаки делимости на 9 и 11
2	Числовые ребусы
3	Делимость и остатки. Остатки квадратов Разложение на простые множители.

4	Проценты .Неравенства в арифметике
5	Десятичная система счисления
6	Недесятичные системы счисления
7	Задания с недесятичными системами счисления
8	Арифметические конструкции
9	Задачи на перекладывание и построение фигур
10	Задачи на построение с идеей симметрии
11	Неравенство треугольника
12	Вычисление площадей фигур разбиением на части и дополнением
13	Логические таблицы. Взвешивания. Популярные и классические логические
	задачи
14	Принцип Дирихле: доказательство от противного
15	Принцип Дирихле: конструирование «ящиков»
16	Принцип Дирихле: с дополнительными ограничениями
17	Принцип Дирихле: в связи с делимостью и остатками; разбиение на ячейки
	(например, на шахматной доске).
18	Раскраски. Виды раскрасок.
19	Раскраски: шахматная раскраска; замощения
20	Игры: игры-шутки; выигрышные
21	Задачи на разность квадратов
22	Задачи на квадрат суммы
23	Задачи на движение
24	Задачи на совместную работу
25	Задачи на суммирование
26	Булевы операции на множествах
27	Формула включений и исключений
28	Правило произведения. Выборки с повторениями и без
29	Правило дополнения. Правило кратного подсчета
30	Размещения и сочетания
31	Четность и сумма рёбер. Эйлеровы графы
32	Ориентированные графы
33	Решение задач
34	Решение олимпиадных задач
Всего:	34 часа

№	Тема
$\Pi \backslash \Pi$	
1	Признаки делимости на 9 и 11. Делимость и остатки. Остатки квадратов и
	кубов
2	Десятичная система счисления. Недесятичные системы счисления
3	Сравнения по модулю. Операции сложения и умножения на множестве
	вычетов.
4	Бесконечные десятичные дроби и иррациональные числа. Арифметические
	конструкции.
5	Метод полной индукции: разные задачи и схемы; суммирование
	последовательностей;
6	Метод полной индукции: доказательство неравенств; делимость; индукция в
	геометрии
7	Задачи на перекладывание и построение фигур.
8	Линии в треугольнике

9	Площадь треугольника и многоугольников. Доказательство через обратную
	теорему
10	Свойства треугольника, параллелограмма, трапеции
11	Построения циркулем и линейкой
12	Подобные фигуры
13	Логические таблицы. Взвешивания
14	Принцип Дирихле: доказательство от противного; конструирование
	«ящиков»; с дополнительными ограничениями
15	Принцип Дирихле: в связи с делимостью и остатками; разбиение на ячейки
	(например, на шахматной доске; в геометрии)
16	Раскраски: шахматная раскраска; замещения; виды раскрасок.
17	Четность: делимость на 2; парность; чередования.
18	Инварианты: 1) чётность; 2) делимость; 3) сумма; 4) метод сужения объекта; 5)
	правило крайнего; 6) полуинвариант
19	Разность квадратов: задачи на экстремум
20	Квадрат суммы и разности: выделение полного квадрата
21	Квадрат суммы и разности: неравенство Коши для двух чисел.
22	Доказательство неравенств и решение уравнений с несколькими неизвестными
	выделением полного квадрата
23	Разложение многочленов на множители
24	Решение олимпиадных задач
25	Разные задачи на движение
26	Задачи на совместную работу
27	Задачи на составление
28	Формула включений и исключений. Булевы операции на множествах.
	Соответствие
29	Правило произведения. Выборки с повторениями и без
30	Правило дополнения. Правило кратного подсчета. Размещения и сочетания.
	Свойства сочетаний.
31	Метод «перегородок» (сочетания с повторениями)
32	Четность. Формула Эйлера
33	Связные графы. Ориентированные графы. Эйлеровы графы.
34	Решение задач
Всего	э: 34 часа

No	Тема
$\Pi \backslash \Pi$	
1	Десятичная запись и признаки делимости. Делимость и остатки
2	Остатки квадратов и кубов. Периодические дроби
3	Разложение на простые множители. Алгоритм Евклида вычисления НОД.
	Решение уравнений в целых и натуральных числах
4	Метод полной индукции. Рациональные и иррациональные числа
5	Сравнения по модулю. Операции сложения и умножения на множестве
	вычетов.

6	Недесятичные системы счисления. Малая теорема Ферма и теорема Вильсона
7	Неравенство треугольника в олимпиадных задачах
8	Решение олимпиадных задач на использование свойств многоугольников
9	Построения циркулем и линейкой
10	Применение подобия при решении олимпиадных задач
11	Решение задач
12	Олимпиадные задачи с окружностью
13	Движения и гомотетия.
14	Геометрические комбинаторные задачи.
15	Принцип Дирихле
16	Раскраски
17	Инварианты
18	Игры: игры-шутки; выигрышные позиции; симметрия и копирование действий противника
19	Взвешивания.
20	Чётность: 1) делимость на 2; 2) чередования; 3) парность
21	Формулы сокращенного умножения. Неравенство Коши для двух чисел
22	Доказательство неравенств и решение уравнений с несколькими неизвестными
23	Алгебраические тождества: треугольник Паскаля
24	Методы решения алгебраических уравнений повышенной сложности
25	Нестандартные задачи на составление уравнений
26	Идея непрерывности при решении задач на существование
27	Соответствие. Булевы операции на множествах. Формула включений и исключений. Мощность множества; счетные множества и континуум.
28	Правило произведения
29	Выборки с повторениями и без. Размещения и сочетания. Свойства сочетаний
30	Метод «перегородок» (сочетания с повторениями). Бином Ньютона
31	Эйлеровы графы. Формула Эйлера.
	Связные графы. Деревья. Теорема Рамсея о попарно знакомых.
32	Ориентированные графы. Чётность. Гамильтоновы графы. Плоские графы.
	свойства графов
33	Геометрические комбинаторные задачи
34	Решение задач
Всего	: 34 часа