

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО КУРСУ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ БОЯМ» 7-9 КЛАССЫ

Результаты освоения курса внеурочной деятельности «Подготовка учащихся к математическим боям»

Освоение программы дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

Личностные результаты:

1. Умение ясно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры
2. Умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
3. Представление о математической науке как о сфере человеческой деятельности
4. Креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач
5. Умение контролировать процесс и результат деятельности
6. Способность к эмоциональному восприятию математических объектов, моделей, задач, решений, рассуждений

Метапредметные результаты

1. Первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и практики, о средстве моделирования явлений и процессов
2. Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в окружающей жизни
3. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем и представлять ее в понятной форме
4. Умение понимать и использовать математические модели для иллюстрации, интерпретации, аргументации
5. Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки
6. Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач
7. Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и находить способы решения учебных и практических проблем
8. Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера

Предметные результаты

В результате прохождения программы обучающийся научится:

- Находить необходимую информацию в информационных источниках и в открытом информационном пространстве
- Создавать презентации;
- Распознавать математические понятия и применять их при решении задач практического характера;
- Решать простейшие комбинаторные задачи путём осмысления их практического значения и с применением известных правил;

- Применять некоторые приёмы быстрых решений практических задач;
- Применять полученные знания для моделирования практических ситуаций;
- Применять полученные знания, умения и навыки на уроках математики, на итоговой аттестации в дальнейшей практической деятельности.

Поиск решения поставленных учебных задач, решения предложенных практических задач и написания учебных проектов обеспечивает формирование у школьников способности к:

- Целеполаганию (поставка и удержание цели);
- Планированию деятельности (составление плана действий, которые приведут к необходимому результату);
- Моделированию (представление способа деятельности через использование моделей, представление результата с помощью математической моделей);
- Проявление инициативы в поиске способа (способов) решения задач;
- Рефлексированию (видение проблемы; анализ результата деятельности – почему получилось (не получилось), видение своих трудностей, своих ошибок);
- Организации коммуникативной деятельности в рамках деятельности пары, группы, коллектива (распределение обязанностей, взаимодействие при решении задач, отстаивание своей позиции, принятие или аргументированное отклонение других точек зрения).

Получит возможность научиться

- Получать представления об основных изучаемых понятиях, как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- Овладеть навыками инструментальных вычислений;
- Овладеть приемами решения практических задач;
- Овладеть геометрическим языком, умением использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений, приобретение навыков практических измерений
- Овладеть знаниями об экономических и гражданско-правовых понятиях

Содержание курса внеурочной деятельности «Подготовка учащихся к математическим боям» с указанием форм организации и видов деятельности

Математический бой – это командный вид соревнования. Матбой – развивающаяся форма внеурочной работы по математике. Отметим здесь лишь некоторые моменты специфики этой темпоральной формы. Во-первых, матбои могут быть организованы как турниры внутриклассные, общешкольные, либо как городские или районные, когда соревнуются сборные команды школ или районов. Интересно, например, проходят матбои между сборными командами учащихся школы и сборной выпускников этой же школы. Во-вторых, матбои могут проходить как тренировочные соревнования и как официальные турниры, организованные по различным системам: круговой – каждая команда встречается с каждой, иногда в два круга; олимпийской – с выбыванием, выходом в финал двух команд; швейцарской системе – в подгруппах по круговой, далее по олимпийской и т.д. В-третьих, при всем многообразии содержательной стороны матбои всегда проводятся в виде конкурсов, результаты которых оцениваются

жюри. Матбои – очень увлекательная и эмоциональная форма математического состязания, команды всегда должны чувствовать поддержку своих болельщиков.

Краткая характеристика модулей программы (в рамках одного учебного года)

Модуль 1 «Теоретическая подготовка к математическим боям» посвящается ознакомлению учащихся с наиболее важными и наиболее часто встречающимися в математических олимпиадах типами задач, приемами, принципами и подходами. Соответственно, в процессе работы кружка в вышеуказанный период учащиеся изучают достаточно большое количество тем, каждой из которых, в зависимости от сложности и важности, отводится по 2-8 часов, причем вначале преподаватель знакомит учащихся с соответствующим теоретическим материалом, который иллюстрируется решением демонстрационных задач, а затем учащиеся самостоятельно выполняют задания, а преподаватель выслушивает решения, разбирает и комментирует их, а также при необходимости дает учащимся индивидуальные и групповые консультации по разбираемой теме. Ежегодно сложность разбираемых тем увеличивается.

Модуль 2 «Участие в математических боях» заключается в проведении математических боев, которые представляют собой особую форму командных математических олимпиад школьников и являются массовыми мероприятиями переменного состава, причем состав участников в каждом бою новый, а бои проводятся с периодичностью один раз в неделю. При этом отдельные математические бои не имеют определенной тематики и состоят в решении командами-участницами конкретного боя заранее подобранного организаторами турнира набора задач с последующим их розыгрышем (вышеуказанный набор задач в каждом очередном бою новый). После завершения боя жюри проводит с его участниками разбор задач. Вследствие этого составляется тематический план и программа на одну неделю работы в течение периода проведения боёв.

Модуль 3 «Подведение итогов» заключается в анализе проведённых боёв, выявлении проблем и пробелов и составлении планов на будущий учебный год, а также участии в «Большой викторине».

7 класс

1. Вводное занятие. Обсуждение турнира прошлого года и правил игры (2 ч)

Подводятся итоги городского турнира математических боёв прошлого учебного года и обсуждаются основное содержание правил боя и смысл и последствия нововведений.

2. Чётность (2 ч)

Рассматриваются задачи, решаемые с использованием идей чётности и чередования.

3. Логические задачи (2 ч)

Изучаются логические операции, методы математической логики, решаются задачи с помощью этих методов.

4. Делимость и остатки (4 ч)

Изучаются важнейшие теоремы из теории делимости целых чисел, рассматриваются методы решения целочисленных задач (в том числе – простейших целочисленных уравнений), в частности, – путём перебора возможных остатков.

5. Задачи на развитие геометрического воображения (4 ч)

Повторяются наиболее полезные из изученных в школьном курсе геометрии теорем и методов. Рассматриваются важнейшие геометрические задачи, в том числе – на построение, на доказательство.

6. Психологическая и тактическая подготовка математического боя (2 ч)

Обсуждаются на конкретных примерах особенности организации работы команды при подготовке к бою (решение задач, выбор докладчиков и оппонентов, последовательности вызовов), функционирование команды в ходе боя, вопросы тактики и стратегии боя, особенности работы докладчика и оппонента.

7. Разрезания и замощения (2 ч)

Изучается специфический тип задач, часто встречающийся на математических олимпиадах и в математических боях – задачи на разрезания и замощения. Рассматриваются способы решения таких задач.

8. Задачи, решаемые с конца (2 ч)

Рассматриваются различные виды и примеры задач, решаемых методом рассуждения «с конца».

9. Математические игры (2 ч)

Рассматриваются различные типы математических игр, подходы к построению стратегий.

10. Комбинаторные задачи (6 ч)

Изучаются важнейшие комбинаторные правила (правило произведения, правило суммы), понятия (повторение, упорядоченность и неупорядоченность, кортеж, размещения, сочетания, перестановки). Изучаются формулы и методы, позволяющие вычислять число комбинаций с заданными свойствами.

11. Принцип Дирихле (2 ч)

Простейший по формулировке и доказательству принцип Дирихле имеет огромное количество приложений к решению задач из самых разных областей математики: от геометрии до комбинаторики. Рассматриваются эти приложения, решается большое количество соответствующих задач.

12. Понятие о графах (4 ч)

Изучаются важнейшие понятия, относящиеся к теории графов. Рассматривается, как с помощью графов решать различные задачи.

13. Математический бой (подготовка) (2 ч)

В период подготовки к бою команды (в разных помещениях) решают полученные от организаторов на данный бой задачи, а главный судья контролирует этот процесс: следит, чтобы в решении задач принимали участие лишь члены команд, заявленные на данный бой, чтобы командам не мешали, чтобы был нормально организован процесс питания команд, а также проводит консультации с командами по поводу условия задач.

14. Математический бой (игра) (2 ч)

В процессе игры главный судья организует нормальный ход боя, следит за строгим соблюдением правил обеими участвующими в игре командами, оценивает действия докладчика и оппонента по каждой из докладываемых задач, после завершения работы оппонента проверяет правильность доложенного решения (в частности, после того, как оппонент произнес резюме по данной задаче, члены жюри начинают задавать собственные вопросы), организует работу жюри, причем именно главный судья отвечает за соблюдение правил поведения на бое и правил выставления оценок членами жюри, а также по мере необходимости разрешает возникающие по ходу боя конфликтные ситуации и подводит его итоги.

15. Математический бой (разбор задач) (2 ч)

После завершения игры жюри проводит разбор нерешенных участниками задач, а также выделяет наиболее интересные и показательные моменты боя. При этом особое

внимание уделяется наиболее важным приемам и методам и самым существенным и типичным ошибкам как собственно в решении задач, так и в тактике и стратегии команд, что должно способствовать повышению уровня команд-участниц.

16. Анализ проведённых боёв (2 ч)

Разбираются достижения и ошибки в проведённых боях.

17. Подведение итогов, разработка планов на следующий год (2 ч)

Подводятся командные и личные итоги прошедших боёв, награждаются отличившиеся.

18. «Большая викторина» (2 ч)

Проводится открытая командная викторина для команд математических боёв школы и города. В викторину включаются задания на общую эрудицию, знание кино, литературы, географии, биологии и т.п., а также проверяющие сообразительность и интуицию.

По итогам изучения данного курса учащиеся должны знать важнейшие методы решения олимпиадных математических задач, знать правила математического боя, разбираться в стратегии и тактике боя, уметь выступать в качестве докладчика и оппонента.

8 класс

1. Вводное занятие. Обсуждение турнира прошлого года и правил игры (2 ч)

Подводятся итоги городского турнира математических боёв прошлого учебного года и обсуждаются основное содержание правил боя и смысл и последствия нововведений.

2. Принцип Дирихле (2 ч)

Простейший по формулировке и доказательству принцип Дирихле имеет огромное количество приложений к решению задач из самых разных областей математики: от геометрии до комбинаторики. Рассматриваются эти приложения, решается большое количество соответствующих задач.

3. Функции (2 ч)

Изучаются важнейшие типы (инъекция, сюръекция, биекция) и свойства (ограниченность, чётность-нечётность, монотонность, периодичность) функций, которые используются в олимпиадных задачах, функциональные уравнения, решаются задачи «на функции».

4. Геометрические задачи на построение (4 ч)

Повторяются наиболее полезные из изученных в школьном курсе геометрии теорем и методов. Изучаются некоторые дополнительные темы (окружность девяти точек, инверсия и т.п.). Рассматриваются геометрические задачи на построение.

5. Психологическая и тактическая подготовка математического боя (2 ч)

Обсуждаются на конкретных примерах особенности организации работы команды при подготовке к бою (решение задач, выбор докладчиков и оппонентов, последовательности вызовов), функционирование команды в ходе боя, вопросы тактики и стратегии боя, особенности работы докладчика и оппонента.

6. Делимость (4 ч)

Рассматриваются важнейшие теоремы из теории делимости целых чисел, не изучаемые в школьном курсе математики (малая теорема Ферма, китайская теорема об остатках и т.п.), рассматриваются методы решения диофантовых уравнений. Вводится понятие сравнимости по модулю, рассматривается применение соответствующих теорем к решению олимпиадных задач.

7. Инварианты (4 ч)

Изучается специфический метод решения олимпиадных математических задач – метод инвариантов. Решаются соответствующие задачи.

8. Сложные неравенства (4 ч)

Рассматриваются различные способы решения и доказательства сложных неравенств: использование классических неравенств (неравенства Коши и т.п.), производных (в том числе – высших), монотонности частей неравенства и т.д..

9. Геометрические задачи на доказательство (4 ч)

Повторяются наиболее полезные из изученных в школьном курсе геометрии теорем (в частности, свойства подобия, условия существования вписанных и описанных окружностей для четырёхугольника, свойства хорд и секущих, вписанных углов окружности и т.п.). Рассматривается использование этих утверждений и методов в геометрических задачах на доказательство.

10. Комбинаторные задачи (2 ч)

Повторяются важнейшие комбинаторные правила (правило произведения, правило суммы), понятия (повторение, упорядоченность и неупорядоченность, кортеж, размещения, сочетания, перестановки). Изучаются формулы и методы, позволяющие вычислять число комбинаций с заданными свойствами (в том числе – с наложенными на эти комбинации ограничениями).

11. Графы (2 ч)

Изучаются важнейшие понятия, относящиеся к теории графов (в том числе – цветные и ориентированные графы). Рассматривается, как с помощью графов решать задачи.

12. Полуинварианты (2 ч)

Изучаются так называемые полуинварианты – числовые характеристики рассматриваемого объекта, изменяющиеся при каждом шаге заданной процедуры в одном и том же направлении: или всё время в сторону увеличения, или всё время в сторону уменьшения (и обычно ограниченные сверху или снизу соответственно). Рассматривается, как с помощью полуинвариантов решать различные задачи.

13. Математический бой (подготовка) (2 ч)

В период подготовки к бою команды (в разных помещениях) решают полученные от организаторов на данный бой задачи, а главный судья контролирует этот процесс: следит, чтобы в решении задач принимали участие лишь члены команд, заявленные на данный бой, чтобы командам не мешали, чтобы был нормально организован процесс питания команд, а также проводит консультации с командами по поводу условия задач.

14. Математический бой (игра) (2 ч)

В процессе игры главный судья организует нормальный ход боя, следит за строгим соблюдением правил обеими участвующими в игре командами, оценивает действия докладчика и оппонента по каждой из докладываемых задач, после завершения работы оппонента проверяет правильность доложенного решения (в частности, после того, как оппонент произнес резюме по задаче, члены жюри начинают задавать собственные вопросы), организует работу жюри, именно главный судья отвечает за соблюдение правил поведения на бое и правил выставления оценок членами жюри, а также по мере необходимости разрешает возникающие по ходу боя конфликтные ситуации и подводит его итоги.

15. Математический бой (разбор задач) (2 ч)

После завершения игры жюри проводит разбор нерешенных участниками задач, а также выделяет наиболее интересные и показательные моменты боя. При этом особое

внимание уделяется наиболее важным приемам и методам и самым существенным и типичным ошибкам как собственно в решении задач, так и в тактике и стратегии команд, что должно способствовать повышению уровня команд-участниц.

16. Анализ проведённых боёв (2 ч)

Разбираются достижения и ошибки в проведённых боях.

17. Подведение итогов, разработка планов на следующий год (2 ч)

Подводятся командные и личные итоги прошедших боёв, награждаются отличившиеся.

18. «Большая викторина» (2 ч)

Проводится открытая командная викторина для команд математических боёв школы и города. В викторину включаются задания на общую эрудицию, знание кино, литературы, географии, биологии и т.п., а также проверяющие сообразительность и интуицию.

По итогам изучения данного курса учащиеся должны знать важнейшие методы решения олимпиадных математических задач, знать правила математического боя, разбираться в стратегии и тактике боя, уметь выступать в качестве докладчика и оппонента.

9 класс

1. Вводное занятие. Обсуждение турнира прошлого года и правил игры (2 ч)

Подводятся итоги городского турнира математических боёв прошлого учебного года и обсуждаются основное содержание правил боя и смысл и последствия нововведений.

2. Принцип Дирихле (2 ч)

Простейший по формулировке и доказательству принцип Дирихле имеет огромное количество приложений к решению задач из самых разных областей математики: от геометрии до комбинаторики. Рассматриваются эти приложения, решается большое количество соответствующих задач.

3. Функции (2 ч)

Изучаются важнейшие типы (инъекция, сюръекция, биекция) и свойства (ограниченность, чётность-нечётность, монотонность, периодичность) функций, которые используются в олимпиадных задачах, функциональные уравнения, решаются задачи «на функции».

4. Геометрические задачи на построение (4 ч)

Повторяются наиболее полезные из изученных в школьном курсе геометрии теорем и методов. Изучаются некоторые дополнительные темы (окружность девяти точек, инверсия и т.п.). Рассматриваются геометрические задачи на построение.

5. Психологическая и тактическая подготовка математического боя (2 ч)

Обсуждаются на конкретных примерах особенности организации работы команды при подготовке к бою (решение задач, выбор докладчиков и оппонентов, последовательности вызовов), функционирование команды в ходе боя, вопросы тактики и стратегии боя, особенности работы докладчика и оппонента.

6. Делимость (4 ч)

Рассматриваются важнейшие теоремы из теории делимости целых чисел, не изучаемые в школьном курсе математики (малая теорема Ферма, китайская теорема об остатках и т.п.), рассматриваются методы решения диофантовых уравнений. Вводится понятие сравнимости по модулю, рассматривается применение соответствующих теорем к решению олимпиадных задач.

7. Инварианты (2 ч)

Изучается специфический метод решения олимпиадных математических задач – метод инвариантов. Решаются соответствующие задачи.

8. Сложные неравенства (4 ч)

Рассматриваются различные способы решения и доказательства сложных неравенств: использование классических неравенств (неравенства Коши и т.п.), производных (в том числе – высших), монотонности частей неравенства и т.д.

9. Геометрические задачи на доказательство (4 ч)

Повторяются наиболее полезные из изученных в школьном курсе геометрии теорем (в частности, свойства подобия, условия существования вписанных и описанных окружностей для четырёхугольника, свойства хорд и секущих, вписанных углов окружности и т.п.). Рассматривается использование этих утверждений и методов в геометрических задачах на доказательство.

10. Комбинаторные задачи (2 ч)

Повторяются важнейшие комбинаторные правила (правило произведения, правило суммы), понятия (повторение, упорядоченность и неупорядоченность, кортеж, размещения, сочетания, перестановки). Изучаются формулы и методы, позволяющие вычислять число комбинаций с заданными свойствами (в том числе – с наложенными на эти комбинации ограничениями).

11. Графы (4 ч)

Изучаются важнейшие понятия, относящиеся к теории графов (в том числе – цветные и ориентированные графы). Рассматривается, как с помощью графов решать задачи.

12. Полуинварианты (2 ч)

Изучаются так называемые полуинварианты – числовые характеристики рассматриваемого объекта, изменяющиеся при каждом шаге заданной процедуры в одном и том же направлении: или всё время в сторону увеличения, или всё время в сторону уменьшения (и обычно ограниченные сверху или снизу соответственно). Рассматривается, как с помощью полуинвариантов решать различные задачи.

13. Математический бой (подготовка) (2 ч)

В период подготовки к бою команды (в разных помещениях) решают полученные от организаторов на данный бой задачи, а главный судья контролирует этот процесс: следит, чтобы в решении задач принимали участие лишь члены команд, заявленные на данный бой, чтобы командам не мешали, чтобы был нормально организован процесс питания команд, а также проводит консультации с командами по поводу условия задач.

14. Математический бой (игра) (2 ч)

В процессе игры главный судья организует нормальный ход боя, следит за строгим соблюдением правил обеими участвующими в игре командами, оценивает действия докладчика и оппонента по каждой из докладываемых задач, после завершения работы оппонента проверяет правильность доложенного решения (в частности, после того, как оппонент произнес резюме по задаче, члены жюри начинают задавать собственные вопросы), организует работу жюри, именно главный судья отвечает за соблюдение правил поведения на бое и правил выставления оценок членами жюри, а также по мере необходимости разрешает возникающие по ходу боя конфликтные ситуации и подводит его итоги.

15. Математический бой (разбор задач) (2 ч)

После завершения игры жюри проводит разбор нерешенных участниками задач, а также выделяет наиболее интересные и показательные моменты боя. При этом особое

внимание уделяется наиболее важным приемам и методам и самым существенным и типичным ошибкам как собственно в решении задач, так и в тактике и стратегии команд, что должно способствовать повышению уровня команд-участниц.

16. Анализ проведённых боёв (2 ч)

Разбираются достижения и ошибки в проведённых боях.

17. Подведение итогов, разработка планов на следующий год (2 ч)

Подводятся командные и личные итоги прошедших боёв, награждаются отличившиеся.

18. «Большая викторина» (2 ч)

Проводится открытая командная викторина для команд математических боёв школы и города. В викторину включаются задания на общую эрудицию, знание кино, литературы, географии, биологии и т.п., а также проверяющие сообразительность и интуицию.

По итогам изучения данного курса учащиеся должны знать важнейшие методы решения олимпиадных математических задач, знать правила математического боя, разбираться в стратегии и тактике боя, уметь выступать в качестве докладчика и оппонента.

Тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Подготовка учащихся к математическим боям»

7 класс

N	Наименование темы	Количество часов
1	Вводное занятие. Обсуждение турнира прошлого года и правил игры	2
2	Чётность	2
3	Логические задачи	2
4	Делимость и остатки	4
5	Задачи на развитие геометрического воображения	4
6	Психологическая и тактическая подготовка математического боя	2
7	Разрезания и замощения	2
8	Задачи, решаемые с конца	2
9	Математические игры	2
10	Комбинаторные задачи	6
11	Принцип Дирихле	2
12	Понятие о графах	4

Тематический план на один цикл работы в период проведения боев (6 ч)

N	Наименование темы	Кол-во часов
1	Математический бой (подготовка)	2
2	Математический бой (игра)	2
3	Математический бой (разбор задач)	2

Тематический план в период подведения итогов (6 ч)

N	Наименование темы	Кол-во часов
1	Анализ проведённых боёв	2

2	Подведение итогов, разработка планов на следующий год	2
3	«Большая викторина»	2

8 класс

N	Наименование темы	Количество часов
1	Вводное занятие. Обсуждение турнира прошлого года и правил игры	2
2	Принцип Дирихле	2
3	Функции	2
4	Геометрические задачи на построение	4
5	Психологическая и тактическая подготовка математического боя	2
6	Делимость	4
7	Инварианты	2
8	Сложные неравенства	4
9	Геометрические задачи на доказательство	4
10	Комбинаторные задачи	2
11	Графы	2
12	Полуинварианты	4

Тематический план на один цикл работы в период проведения боев (6 ч)

N	Наименование темы	Кол-во часов
1	Математический бой (подготовка)	2
2	Математический бой (игра)	2
3	Математический бой (разбор задач)	2

Тематический план в период подведения итогов (6 ч)

N	Наименование темы	Кол-во часов
1	Анализ проведённых боёв	2
2	Подведение итогов, разработка планов на следующий год	2
3	«Большая викторина»	2

9 класс

N	Наименование темы	Количество часов
1	Вводное занятие. Обсуждение турнира прошлого года и правил игры	2
2	Принцип Дирихле	2
3	Функции	2
4	Геометрические задачи на построение	4
5	Психологическая и тактическая подготовка математического боя	2
6	Делимость	4
7	Инварианты	2

8	Сложные неравенства	4
9	Геометрические задачи на доказательство	4
10	Комбинаторные задачи	2
11	Графы	4
12	Полуинварианты	2

**Тематический план на один цикл работы
в период проведения боев (6 ч)**

N	Наименование темы	Кол-во часов
1	Математический бой (подготовка)	2
2	Математический бой (игра)	2
3	Математический бой (разбор задач)	2

Тематический план в период подведения итогов (6 ч)

N	Наименование темы	Кол-во часов
1	Анализ проведённых боёв	2
2	Подведение итогов, разработка планов на следующий год	2
3	«Большая викторина»	2