

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**БМАОУ лицей №3 «Альянс»**

РАССМОТРЕНО  
Руководитель ЛПО

\_\_\_\_\_  
Могильникова Н.В.  
Протокол №1 от «29»  
2023г.

СОГЛАСОВАНО  
Председатель Педагогического  
совета

\_\_\_\_\_  
Бирюлина Л. В.  
Протокол №1 от «30»08

УТВЕРЖДЕНО  
Директор

\_\_\_\_\_  
Иовик Н. В.  
Приказ №50 от «31»08  
2023г.

**Рабочая программа**

курса внеурочной деятельности

**«Математические задачи повышенной сложности»**

2023г.

## Пояснительная записка

### Актуальность курса

Потребность в дополнительном математическом образовании есть всегда. В любом классе есть дети, интересующиеся математикой, выходящей за рамки школьной программы, как просто любознательные, так и одаренные. Качество математической подготовки учащихся в части стохастической линии школьного образования; комбинаторики, геометрии, теории чисел и других разделов современной математики не достаточно для определённой мотивированной части детей.

На уровне среднего общего образования дополнительное математическое образование является также социальным запросом - и родители, и дети понимают повышение конкурентоспособности выпускников, имеющих больший набор методов в решении задач по сравнению со школьным образованием в рамках учебника.

Решение задач повышенной сложности или требующих нешаблонного подхода к решению легче всего дается детям, имеющим высокий темп усвоения материала, хорошее понимание причинно-следственных связей, умение мыслить абстрактными образами. Рассматривать большое количество подобных задач на уроке нецелесообразно с точки зрения массовой эффективности. Разумно выделить решение логических задач в отдельный курс, а на обычных уроках применять эпизодически, разбирая наиболее легкие для восприятия задачи, показывая красоту логического подхода.

**Цель курса:** Воспитание вариативности мышления средствами математики и осмысленная мотивация к получению математического образования. Подготовка к успешному обучению в ВУЗах.

**Задачи курса:**

- развитие познавательной активности детей, постановка проблемных вопросов, расширение кругозора;
- стимулирование желания самостоятельно углубленно изучать различные направления данной программы: основы теории чисел, комбинаторики, топологии и т.д.;
- Развитие умения работать с научной литературой, справочными материалами по математике, научно-лекционными материалами;
- Развитие умения сбора и систематизации материалов из различных источников;
- Развитие умения логичного изложения своих мыслей;
- Повышение интеллектуального уровня учащихся, культуры речи, общения, в том числе и путем самостоятельного чтения научно-популярной математической литературы;
- Развитие индивидуальных творческих способностей учащихся;
- Развитие наблюдательности, усидчивости, интереса к познанию окружающего мира;
- Воспитание чувства коллективизма, порядочности, честности.

Курс рассчитан на 2 года лет обучения по 68 часов в год. Ориентирован на возраст с 10 по 11 класс

| Класс               | Количество часов в неделю | Количество часов за год |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| 10                  | 2                         | 68                      |
| 11                  | 2                         | 68                      |
| <b>Итого часов:</b> |                           | <b>136</b>              |

### Результаты освоения курса

#### *Уровни воспитательных результатов*

3 уровень

- применение навыков математического моделирования в повседневной жизни;
- определение общей цели и путей её достижения: умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности, осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственные возможности и возможности окружающих;

## *Личностные*

1. развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
2. развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности-качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
3. развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
4. формирование этических норм поведения при сотрудничестве;
5. развитие умения делать выбор, в предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения.
6. формирование представлений о математике, как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
7. развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
8. формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
9. воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
10. формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
11. развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

## *Метапредметные*

1. развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
2. формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
3. овладение способами выполнения заданий творческого и поискового характера;
4. умение планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её выполнения, определять наиболее эффективные способы достижения результата;

5. способность использовать знаково-символические средства представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебно-познавательных и практических задач;
6. использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;
7. использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве Интернета), сбора, обработки, анализа, организации и передачи информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями, умение готовить своё выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением;
8. овладение начальными сведениями о сущности и особенностях объектов и процессов в соответствии с содержанием курса «Логика»;
9. умение работать в материальной и информационной среде основного общего образования;
10. умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
11. умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
12. понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
13. умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения поставленных проблем.

Данный курс поддерживает планируемые предметные результаты учебных предметов Математика, Алгебра и Геометрия.

## Способы подведения итогов реализации программы

Поскольку программа ориентирована на нестандартное мышление и решение олимпиадных задач, то и способы подведения итогов сводятся к различным формам решения нестандартных задач с внешним независимым контролем. Формы отличаются временем, частотой проведения, количеством задач и способом фиксации ответа. Проводятся во внеурочное время. Учитывается результат каждого, массовость участия, разноплановость участия каждого слушателя курса.

| Название                | К-во задач | Время на решение | Индивидуальная или командная форма | Принимаются только ответы или нужно прописывать (проговаривать) решения | Частота проведения (в год) |
|-------------------------|------------|------------------|------------------------------------|---|----------------------------|
| Блиц                    | 12         | 45 мин           | Индивидуальная                     | Принимаются решения   | 4                          |
| Абака                   | 20         | 90 мин           | Командная                          | Достаточно сдать ответ  | 2                          |
| Крестики-нолики         | 20         | 90 мин           | Командная                          | Достаточно сдать ответ  | 2                          |
| Регата                  | 20         | 120 мин          | Командная                          | Принимаются решения   | 1-2                        |
| Домино                  | 37         | 90 мин           | Командная                          | Достаточно сдать ответ  | 2                          |
| Перестрелка             | 20         | 90 мин           | Командная                          | Достаточно сдать ответ  | 1-2                        |
| Всесибирская олимпиада  | 5-7        | 180-240 мин      | Индивидуальная                     | Принимаются решения   | 1                          |
| Всероссийская олимпиада | 5-7        | 180-240 мин      | Индивидуальная                     | Принимаются решения   | 1                          |
| Карусель                | 40         | 90 мин           | Командная                          | Достаточно сдать ответ  | 2                          |
| Лично-командное         | 5-7        | 240 мин          | Два этапа – личный и               | Принимаются   | 1                          |

|                    |                  |                       |                |                                     |     |
|--------------------|------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------------|-----|
| первенство         | (Л)<br>40<br>(К) | (Л)<br>120 мин<br>(К) | командный      | решения (Л)<br>Только ответы<br>(К) |     |
| Математические бои | 7-10             | 180+180 мин           | Командная      | Принимаются решения                 | 1-3 |
| Устная олимпиада   | 8                | 240 мин               | Индивидуальная | Принимаются решения                 | 1   |
| Олимпиада Эйлера   | 5-7              | 180-240 мин           | Индивидуальная | Принимаются решения                 | 1   |
| Турнир городов     | 5-7              | 180-240 мин           | Индивидуальная | Принимаются решения                 | 1   |

## Содержание курса

### Виды внеурочной деятельности:

1. познавательная деятельность;
2. проблемно-ценностное общение;
3. досугово - развлекательная деятельность

### Формы внеурочной деятельности:

1. Лекции
2. Постановка и решение крупной исследовательской задачи с поэтапным разбором
3. Решение задач с последующим разбором
4. Практические и лабораторные работы
5. Командные соревнования, турниры, матчи

|   | Название раздела, темы | Характеристика основных содержательных линий и тем  | кол-во часов | Виды деятельности | Формы орг. занятий |
|---|------------------------|---|--------------|-------------------|--------------------|
|   | <b>10 класс</b>        |   |              |                   |                    |
| 1 | Теория вероятностей.   | Теория вероятностей.<br>Математическое ожидание.<br>Вероятностный метод на графах.<br>Вероятностный метод в комбинаторной геометрии | 10           | 1-2               | 1-3                |



|    |                           |   |           |     |     |
|----|---------------------------|---|-----------|-----|-----|
| 2  | Инверсия                  | Инверсия. Функциональные уравнения  | 10        | 1-2 | 1-3 |
| 3  | Математический бой        | Игровая форма   | 4         | 3   | 5   |
| 4  | Вычислительная алгебра    | Метод спуска. Разнобой. Линейные рекурренты (2). Упорядочивание. Симметрические многочлены. Разнобой. | 16        | 1-2 | 1-4 |
| 5  | Неравенство Мюрхеда       | Неравенство Мюрхеда. Разнобой по таблицам. Конструктивы.  | 8         | 1-2 | 1-3 |
| 6  | Внутренние турниры        | Игровая форма   | 12        | 3   | 5   |
| 7  | Рассуждения.              | Текстовые задачи. Логика. Перебор случаев.  | 8         | 1-2 | 1-3 |
|    | <b>Итого за 10 класс:</b> |   | <b>68</b> |     |     |
|    | <b>11 класс</b>           |   |           |     |     |
| 8  | Неравенство Йенсена       | Неравенство Йенсена. Лексикографический порядок. Симедиана. Диаграммы Юнга.                           | 16        | 1-2 | 1-3 |
| 9  | Математический бой        | Игровая форма   | 4         | 3   | 5   |
| 10 | Рассуждения.              | Текстовые задачи. Логика. Перебор случаев.  | 16        | 1-2 | 1-3 |

|    |                          |   |            |     |     |
|----|--------------------------|---|------------|-----|-----|
| 11 | Устная олимпиада         | Игровая форма   | 4          | 3   | 5   |
| 12 | Геометрия                | Гомотетия. Гармонический четырехугольник. Комбинаторная геометрия. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца в геометрии. Геометрические неравенства. Геометрические интерпретации в алгебре. Геометрический разнобой. | 14         | 1-2 | 1-3 |
| 16 | Теория чисел             | Теорема Гильберта. Среднее симметрическое. Случайные графы. Кубические уравнения. Цепные дроби.   | 14         | 1-2 | 1-3 |
|    | <b>Итого за 11 класс</b> |   | <b>68</b>  |     |     |
|    | <b>Всего часов:</b>      |   | <b>136</b> |     |     |

## Тематическое планирование

Специфика курсов внеурочной деятельности по математике такова, что нельзя конкретизировать время, выделяемое на теоретические или практические работы т.к. в каждом занятии есть и теоретическая часть, и практическая.

Есть календарный график математических мероприятий, проводящихся в сотрудничестве с математической школой Пифагор, кружком Совенок, СУНЦ НГУ и другими представителями математического сообщества г. Новосибирска. Наши ученики участвуют во всех математических мероприятиях, успешностью своих выступлений подтверждая эффективность нашей работы.

|    | Тема                      | Общее<br>кол-во<br>часов |
|----|---------------------------|--------------------------|
|    | <b>10 класс</b>           |                          |
| 1  | Теория вероятностей.      | 10                       |
| 2  | Инверсия                  | 10                       |
| 3  | Математический бой        | 4                        |
| 4  | Вычислительная алгебра    | 16                       |
| 5  | Неравенство Мюрхеда       | 8                        |
| 6  | Внутренние турниры        | 12                       |
| 7  | Рассуждения.              | 8                        |
|    | <b>Итого за 10 класс:</b> | <b>68</b>                |
|    | <b>11 класс</b>           |                          |
| 8  | Неравенство Йенсена       | 16                       |
| 9  | Математический бой        | 4                        |
| 10 | Рассуждения.              | 16                       |
| 11 | Устная олимпиада          | 4                        |
| 12 | Геометрия                 | 14                       |

|    |                          |            |
|----|--------------------------|------------|
| 13 | Теория чисел             | 14         |
|    | <b>Итого за 11 класс</b> | <b>68</b>  |
|    | <b>Всего часов:</b>      | <b>136</b> |

## **Учебно-методическое обеспечение и материально-техническое сопровождение программы**

### *Учебно-методическое обеспечение:*

1. М. Гарднер «Математические досуги» 1972 г.
2. М. Гарднер «Математические головоломки и развлечения» 1999 г.
3. М.А.Екимова, Г.П. Кукин «Задачи на разрезание» 2002
4. Л. Лихтарников «Числовые ребусы и способы их решения». 1996
5. Ленинградские математические кружки. 1994г.
6. Е.Г. Коннова Математика. Поступаем в вуз по результатам олимпиад. 2008
7. Р. Курант, Г. Роббинс «Что такое математика» 2001 г.
8. Н.Я. Виленкин «Популярная комбинаторика» 1975 г.
9. А.В. Фарков «Математические кружки в школе» 2008 г.
10. А.В. Фарков «Математические олимпиады». 5-11 классы. 2006г.
11. А.В. Фарков «Учимся решать олимпиадные задачи. Геометрия». 5-11 классы. 2007г.
12. И.В. Яценко «Приглашение на математический праздник». 2009
13. <http://www.smekalka.pp.ru>
14. <http://www.mmmf.math.msu.ru/>

### *Материально-техническое обеспечение:*

1. Компьютер
2. Принтер
3. Копир
4. Интерактивная доска с проектором
5. Маркерные доски