

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей №30».

Принята
Педагогическим советом
ГБОУ «СПб губернаторский ФМЛ № 30»
протокол № 8 от 27 августа 2021 г.
(№ протокола) (дата)

Утверждена
Директор ГБОУ «СПб губернаторский ФМЛ № 30»
А.А. Третьяков
Приказ № 12-01-ДО от 30 августа 2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Увлекательная Математика»**

Возраст обучающихся: 10-18 лет
Срок реализации: 7 лет

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Садовников Антон Валерьевич

1. Пояснительная записка.

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы.

Программа разработана в соответствии с:

- федеральным законом от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 и приказом Министерства Просвещения Российской Федерации № 533 от 30.09.2020 года о внесении изменений в приказ № 196 от 09.11.2018 года «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- распоряжением Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга № 617-р от 01.03.2017 г. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию», а также иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и иными нормативными правовыми актами субъекта Российской Федерации – города Санкт-Петербурга, содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере образования.

1.2. Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень освоения программы: углубленный.

1.3. Актуальность программы.

Среди учащихся бытует мнение, что математика — сухая и скучная наука. Одна из важнейших целей — развеять этот миф и показать учащимся разнообразие, красоту и многогранность этой науки. На занятиях учащимся предлагаются не обычные вычислительные задачи, а задачи, требующие фантазии, догадки и творческого подхода. Деятельность объединения направлена на развитие у учащегося логического мышления, любознательности, способности к нестандартному мышлению, наблюдательности, повышает интерес к точным наукам. Полученные знания оказываются очень полезными не только будущим математикам, но и тем, кто решит связать свою деятельность с экономикой, информатикой, программированием и многими другими областями.

Освоение материала происходит не через теоретический курс, а путем самостоятельных исследований и решения нестандартных задач. Учащиеся знакомятся с историческим ходом развития математики со времен Евклида и Пифагора до наших дней.

Актуальность программы очень высока в условиях стремительного технического прогресса, изучения новых технологий и постоянного внедрения и усовершенствования современной техники.

1.4. Отличительная особенность программы.

Программа модифицированная.

Отличительная особенность программы, заключается в том, что обучение происходит в основном в форме постановки задач и вопросов, на которые учащиеся самостоятельно ищут ответы, порой методом «проб и ошибок», причем даже ошибочные решения тщательно обсуждаются с целью натолкнуть учащегося на правильную мысль, а не сообщить ему готовый ответ. Обучение по каждой теме происходит от простого к сложному, что дает возможность учащимся самостоятельно добиваться многих результатов.

Помимо традиционных занятий, в программу включены различные математические игры и соревнования, которые значительно повышают интерес учащихся к обучению. Кроме того, учащиеся, занимающиеся в объединении, имеют возможность выезжать в математические лагеря, где совместный активный отдых и общение эффективно сочетаются с занятиями.

Общение учащихся в коллективе и включенные в программу командные игры помогают учащимся развить коммуникативные навыки, учат взаимному уважению и культуре общения,

а также тренируют умение самостоятельно распределять обязанности в команде и принимать решения, приучают к толерантности.

Одним из результатов занятий в объединении является желание многих учащихся изучать точные науки в дальнейшем, поступать в специализированные школы и ВУЗы.

Занятия дают возможность учащемуся средних классов определить степень своего интереса к точным наукам и помогают осознанно сделать выбор будущей специализации в старших классах, помогают в выборе ВУЗа и иногда даже будущей профессии.

1.5. Категория учащихся (адресат программы) - 10-18 лет (5-11 класс). Учащиеся мотивированные на занятия по математике. Наличие базовых знаний в данной области – обязательно.

1.6. Объем и срок реализации программы.

Программа рассчитана на 7 лет по 4 часа в неделю, всего 1008 часов.

1.7. Цель и задачи программы.

Целью программы является развитие у учащихся интереса к математике, логического мышления и способностей к точным наукам, а также творческого подхода в решении нестандартных задач, умения самостоятельно ставить и решать поставленные задачи.

Задачи программы.

Обучающие:

- освоение методов в решении задач;
- формирование подхода к нестандартным задачам;
- изучение основных принципов математических рассуждений и построения решений;
- освоение правил, а также стратегий и тактики математических игр.

Развивающие:

- развитие логического мышления;
- формирование творческого подхода в решении задач;
- развитие природных способностей и склонностей;
- улучшение внимания, памяти, наблюдательности, любознательности.

Воспитательные:

- самостоятельная работа с поставленными задачами;
- умение доводить работу до конца;
- воспитание дисциплины и ответственности;
- умение принимать решения;
- умение работать в команде, развитие коммуникабельности и толерантности;
- помочь в профессиональном самоопределении учащихся.

1.8. Условия реализации программы.

Условия набора в коллектив: прием учащихся осуществляется на основании результатов вступительной олимпиады. Олимпиаду могут написать не только учащиеся лицея № 30, но и учащиеся других образовательных учреждений города. Учащиеся успешно написавшие олимпиаду, заполняют заявление и согласие на обработку персональных данных и включаются в состав объединения. В случае добора в группы по данной программе принимаются учащиеся на основании вступительной работы.

Условия формирования групп: учащиеся 5-11 классов. Списочный состав групп формируется в соответствии с технологическим регламентом и с учетом санитарных норм, особенностей реализации программы: на 1-м году обучения - не менее 15 человек; на 2-м году обучения – не менее 12 человек; на 3-м, 4-м, 5-м, 6-м и 7-м году обучения – не менее 10 человек.

Особенности организации образовательного процесса: основная форма занятий: групповая. Занятия происходят в форме бесед с учащимися, лекций, самостоятельного решения задач, совместного обсуждения решений. Много времени и внимания уделено

личному общению с каждым учащимся в отдельности, что позволяет учитывать его индивидуальные особенности.

Также в программу включены игры и соревнования. Итоги соревнований являются одной из форм подведения итогов успеваемости и проверки усвоенных знаний. В разделе «Математические игры и соревнования» включены индивидуальные и командные формы состязаний, которые проводятся как внутри объединения, так и с командами других математических кружков в аналогичных возрастных группах.

Проведение занятий возможно с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Формы проведения занятий.

практические и теоретические занятия в рамках учебного плана:

- тематические лекции;
- индивидуальные беседы с учащимися;
- самостоятельное решение задач;
- беседы и обсуждение с учащимися темы задания;
- игры и соревнования.

Формы организации деятельности учащихся на занятии.

Фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (лекции, беседа, объяснение).

Коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми учащимися одновременно:

- участие в соревнованиях по математике разного уровня (городской, всероссийский, международный);
- посещение тематических лекций.

Групповая: организация работы (совместные действия, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося. Группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности.

Индивидуальная: организуется для работы с одаренными учащимися.

Материально-техническое оснащение.

Необходимое оборудование:

- учебная аудитория, оснащённая столами и стульями;
- доска;
- компьютер с подключением к сети Интернет;
- проектор с экраном для показа презентаций и визуального материала по программе.

Инструменты и материалы:

Наглядные пособия, иллюстрации, чертежи, компьютерные программы условия задач, расходные материалы (ручка, тетрадь, карандаш, стирательная резинка), графики, демонстрационные материалы по правилам и ходу игр, плакаты.

Кадровое обеспечение: реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими образование, соответствующее требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования» и включенными в штатное расписание.

1.9. Планируемые результаты освоения программы.

Выше были приведены задачи данной программы. В соответствии с ними по окончании реализации данной программы должны быть достигнуты следующие результаты:

Предметные:

- знакомство с разнообразными задачами математики.

Метапредметные:

- овладение учащимися основными навыками решения задач;
- участие в соревнованиях;
- развитие творческих способностей.

Личностные:

- воспитание у учащихся дисциплины, ответственности, коммуникативности, уважения к мнению педагога и товарищей;
- осознание потребности и готовности к самообразованию;
- развитие самостоятельности и инициативности, чувства личной ответственности за коллективное дело.

2. Учебный план.

1 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие	2	0	2	Обсуждение результатов, самоанализ.
2.	Логические задачи				
2.1	Основы логических рассуждений	4	0	4	Тестовые работы, рейтинг
2.2	Решение общих логических задач	0	4	4	Тестовые работы, рейтинг
2.3	Освоение принципов математической логики	0	4	4	Тестовые работы, рейтинг
3	Конструктивные задачи				
3.1	Переливания		4	4	Тестовые работы, рейтинг
3.2	Взвешивания		4	4	Тестовые работы, рейтинг
3.3	Различные конструкции		4	4	Тестовые работы, рейтинг
4	Принцип Дирихле				
4.1	Формулировка принципа Дирихле, обсуждение	4		4	Тестовые работы, рейтинг
4.2	Простейшие задачи		4	4	Тестовые работы, рейтинг
4.3	Обобщенный принцип Дирихле		4	4	Тестовые работы, рейтинг
5	Четность				
5.1.	Разбиение на пары, чередование, четность и нечетность		4	4	Тестовые работы, рейтинг
6	Раскраски				
6.1	Задачи на шахматную раскраску		4	4	Тестовые работы, рейтинг

6.2	Раскраски в несколько цветов		4	4	Тестовые работы, рейтинг
7	Множества				
7.1	Основные понятия	4		4	Тестовые работы, рейтинг
7.2	Основные действия с множествами		10	10	Тестовые работы, рейтинг
7.3	Круги Эйлера		8	8	Тестовые работы, рейтинг
8	Геометрия				
8.1	Введение в геометрию, геометрические фигуры	2	8	10	Тестовые работы, рейтинг
8.2	Длины и площади	2	6	8	Тестовые работы, рейтинг
9	Графы				
9.1	Подсчет вершин, ребер, формулы	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
9.2	Связность, пути, циклы		8	8	Тестовые работы, рейтинг
10	Комбинаторика				
10.1	Размещения		6	6	Тестовые работы, рейтинг
10.2	Перестановки		6	6	Тестовые работы, рейтинг
10.3	Сочетания		6	6	Тестовые работы, рейтинг
10.4	Основные формулы	4		4	Тестовые работы, рейтинг
11	Математические игры и соревнования				
11.1	Математический марафон		4	4	Подсчет баллов, определение победителей

11.2	Математический аукцион		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
11.3	Основы математического боя		6	6	Подсчет баллов, определение победителей
12	Заключительное занятие				
12.1	Заключительная олимпиада, подведение итогов		4	4	Подсчет баллов, определение победителей, подсчет общего рейтинга по итогам года
ВСЕГО		24	120	144	

2 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие	2		2	Обсуждение результатов, самоанализ.
2.	Логические задачи				
2.1	Логическое «и», «или»	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
2.2	«Следовательно», «равносильно»	1	2	3	Тестовые работы, рейтинг
2.3	Общие задачи		5	5	Тестовые работы, рейтинг
3	Делимость, остатки				
3.1	Делимость, остатки, основные свойства		4	4	Тестовые работы, рейтинг
3.2	Задачи на делимость		4	4	Тестовые работы, рейтинг
3.3	Нахождение остатков		4	4	Тестовые работы, рейтинг
3.4	Общие задачи		4	4	Тестовые работы, рейтинг
4	Системы счисления				

4.1	Двоичная система счисления	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
4.2	Троичная система счисления		4	4	Тестовые работы, рейтинг
4.3	Другие системы счисления	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
5	Математическая индукция				
5.1.	Метод математической индукции	4	12	16	Тестовые работы, рейтинг
6	Графы				
6.1	Основные понятия	3		3	Тестовые работы, рейтинг
6.2	Подсчет вершин, ребер		5	5	Тестовые работы, рейтинг
6.3	Виды графов		8	8	Тестовые работы, рейтинг
7	Комбинаторика				
7.1	Перестановки, сочетания		4	4	Тестовые работы, рейтинг
7.2	Треугольник Паскаля		4	4	Тестовые работы, рейтинг
7.3	Вычисление вероятности	3	5	8	Тестовые работы, рейтинг
8	Геометрия				
8.1	Квадраты, прямоугольники		4	4	Тестовые работы, рейтинг
8.2	Треугольники		4	4	Тестовые работы, рейтинг
8.3	Окружности, круги		4	4	Тестовые работы, рейтинг
8.4	Длины и площади, теорема Пифагора		8	8	Тестовые работы, рейтинг

8.5	Общие задачи		6	6	Тестовые работы, рейтинг
9	Математические игры и соревнования				
9.1	Математическая регата		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
9.2	Математический марафон		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
9.3	Математический бой		8	8	Подсчет баллов, определение победителей
9.4	Олимпиады		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
10	Заключительное занятие				
10.1	Заключительная олимпиада, подведение итогов		4	4	Подсчет баллов, определение победителей, подсчет рейтинга по итогам года
ВСЕГО		19	125	144	

3 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие	2	0	2	Обсуждение результатов, самоанализ.
2.	Логические задачи				
2.1	Предикаты и кванторы		4	4	Тестовые работы, рейтинг
2.2	Формулировки отрицаний		4	4	Тестовые работы, рейтинг
2.3	Общие задачи		6	6	Тестовые работы, рейтинг

3	Графы				
3.1	Обходы графов		4	4	Тестовые работы, рейтинг
3.2	Плоские и планарные графы		4	4	Тестовые работы, рейтинг
3.3	Формула Эйлера в задачах		8	8	Тестовые работы, рейтинг
4	Комбинаторика, вероятность				
4.1	Перестановки, сочетания с повторениями		4	4	Тестовые работы, рейтинг
4.2	Вычисление дискретной вероятности		4	4	Тестовые работы, рейтинг
4.3	Вычисление геометрической вероятности	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
5	Геометрия				
5.1	Свойства основных геометрических фигур		4	4	Тестовые работы, рейтинг
5.2	Задачи на доказательства		4	4	Тестовые работы, рейтинг
5.3	Дополнительные построения в решениях		4	4	Тестовые работы, рейтинг
5.4	Трехмерное моделирование		8	8	Тестовые работы, рейтинг
5.5	Общие задачи		6	6	Тестовые работы, рейтинг
6	Сравнения по модулю				
6.1	Определение, основные свойства	4		4	Тестовые работы, рейтинг
6.2	Задачи на сравнения		4	4	Тестовые работы, рейтинг
6.3	Классы вычетов		4	4	Тестовые работы, рейтинг

6.4	Общие задачи		8	8	Тестовые работы, рейтинг
7	Отношения и функции				
7.1	Основные свойства отношений	3	5	8	Тестовые работы, рейтинг
7.2	Разбиение на классы		4	4	Тестовые работы, рейтинг
7.3	Виды и свойства функций	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
7.4	Общие задачи		10	10	Тестовые работы, рейтинг
8	Математические игры и соревнования				
8.1	«Математическая драка»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
8.2	«Математический аукцион»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
8.3	Математический бой		8	8	Подсчет баллов, определение победителей
8.4	Олимпиады		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
9	Заключительное занятие				
9.1	Заключительная олимпиада, подведение итогов		4	4	Подсчет баллов, определение победителей, подсчет рейтинга по итогам года
ВСЕГО		13	131	144	

4 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	

1.	Вводное занятие	2		2	Обсуждение результатов, самоанализ.
2.	Числа и фигуры				
2.1	Несоизмеримые отрезки и иррациональные числа	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
2.2	Минимальное свойство ортотреугольника по Шварцу и Фейеру	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
2.3	Пифагоры числа и теорема Ферма для 4 степени	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
2.4	Совершенные числа		4	4	Тестовые работы, рейтинг
2.5	Неограниченность простых чисел по Эйлеру		2	2	Тестовые работы, рейтинг
2.6	Недостаточность линейки в ряде геометрических построений	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
3.	Комбинаторика				
3.1	Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без повторений	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
3.2	Свойства биномиальных коэффициентов. Бином Ньютона и полиномиальная формула. Треугольник Паскаля	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
4	Близкие дроби				
4.1	Ряды Фарея. Свойства близких дробей. Индукционное и аналитическое доказательства.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
4.2	Связь с функцией Эйлера.	1	3	4	Тестовые работы, рейтинг
4.3	Целочисленная решетка и параллелограммы	1	3	4	Тестовые работы, рейтинг
5	Числа Фибоначчи				
5.1	Определение чисел Фибоначчи. Простейшие свойства чисел Фибоначчи как	2	6	8	Тестовые работы, рейтинг

	последовательности.				
5.2	Теоретико-числовые свойства. Вывод явной формулы	2	6	8	Тестовые работы, рейтинг
6	Элементы теории множеств				
6.1	Повторение понятия множества. Отображения. Инъекция, сюръекция и биекция. Обратное отображение.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
6.2	Отношения на множестве. Свойства отношений.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
6.3	Отношения эквивалентности. Разбиение на классы эквивалентности.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
6.4	Целые числа как классы эквивалентности пар натуральных чисел. Рациональные числа как классы эквивалентности дробей.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
6.5	Классы вычетов. Обратимые элементы. Решение линейного уравнения в вычетах.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
6.6	Отношение порядка	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
7.	Вещественные числа				
7.1	Понятие сечения множества рациональных чисел, множество вещественных чисел. Отношение линейного порядка. Сравнение вещественных чисел. Плотность рациональных чисел.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
7.2	Сложение вещественных чисел. Определение умножения положительных вещественных чисел. Вещественные числа как поле.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
7.3	Разность, отношение и возвведение в степень. Свойства действий над вещественными числами.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
7.4	Теорема Архимеда. Ограниченные множества. Теорема о верхней	2	2	4	Тестовые работы,

	грани.				рейтинг
7.5	Аксиоматика поля вещественных чисел. Применения полноты поля вещественных чисел.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
8	Мощности множеств				
8.1	Отображения между множествами и их свойства (повторение) Определение равномощных множеств. Примеры (отрезок и квадрат).	1	2	3	Тестовые работы, рейтинг
8.2	Конечные и счетные множества. Задачи о гостиницах. Не более чем счетное объединение не более чем счетных множеств. Парадокс Рассела.	1	2	3	Тестовые работы, рейтинг
8.3	Неравномощность X и 2^X .	1	2	3	Тестовые работы, рейтинг
8.4	Теорема Кантора-Берштейна. Понятие о кардиналах. Континуум и континуум-гипотеза. Аксиома выбора.	1	2	3	Тестовые работы, рейтинг
9	Математические игры и соревнования				
9.1	«Математическая драка»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
9.2	«Математический аукцион»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
9.3	Математический бой		8	8	Подсчет баллов, определение победителей
9.4	Олимпиады		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
10	Заключительное занятие				
10.1	Заключительная олимпиада, подведение итогов		4	4	Подсчет баллов, определение победителей,

					подсчет рейтинга по итогам года
	ВСЕГО	48	96	144	

5 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие	2		2	Обсуждение результатов, самоанализ.
2.	Элементы теории вероятностей				
2.1	Основные понятия дискретной теории вероятностей. Операции на алгебре событий. Теорема сложения. Независимость событий	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
2.2	Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы Байеса и полной вероятности	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
2.3	Случайная величина. Распределение. Примеры стандартных распределений	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
2.4	Математическое ожидание и дисперсия. Совместное распределение нескольких случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Свойства математического ожидания и дисперсии	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
2.5	Испытания Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Случайные блуждания на прямой и на плоскости	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
3	Метрические структуры				
3.1	Метрические пространства. Понятие сходимости в метрическом пространстве	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
3.2	Полные метрические пространства	4	2	6	Тестовые работы, рейтинг
3.3	Связь метрики с нормой	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг

4	Неравенства				
4.1	Доказательство неравенств по индукции	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
4.2	Средние величины и их свойства	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
4.3	Неравенства Гельдера, Минковского	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
4.4	Нахождение наибольших и наименьших значений	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
5	Нестандартные задачи по планиметрии				
5.1	Теорема Чевы	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
5.2	Теорема Штейнера-Лемуса	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
5.3	Окружность девяти точек	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
5.4	Серединный треугольник. и прямая Эйлера. Педальный треугольник.	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
5.5	Степень точки относительно окружности. Радиальная ось двух окружностей. Соосные окружности.	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
5.6	Прямые Симсона	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
5.7	Теорема о бабочке.	2		2	Тестовые работы, рейтинг
5.8	Теорема Морлея	2		2	Тестовые работы, рейтинг
5.9	Четырёхугольники, теорема Вариньона. Вписанные четырёхугольники	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
6	Математические игры и соревнования				
6.1	«Математическая драка»		4	4	Подсчет баллов, определение

					победителей
6.2	«Математический аукцион»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
6.3	Математический бой		8	8	Подсчет баллов, определение победителей
6.4	Олимпиады		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
7	Заключительное занятие				
7.1	Заключительная олимпиада, подведение итогов		4	4	Подсчет баллов, определение победителей, подсчет рейтинга по итогам года
ВСЕГО		60	84	144	

6 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие	2		2	Обсуждение результатов, самоанализ.
2.	Кривые второго порядка и другие «замечательные» кривые				
2.1	Конические сечения. Эллипс. Гипербола. Парабола	8	4	12	Тестовые работы, рейтинг
2.2	Лемниската Бернулли. Циклоида. Спираль Архимеда. Цепная линия. Логарифмическая спираль.	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
3	Цепные дроби				
3.1	Определение цепной дроби. Подходящие дроби. Соотношения между последовательными подходящими дробями	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
3.2	Связь цепных дробей с числами Фибоначчи и числом шагов в	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг

	алгоритме Евклида				
3.3	Бесконечные непрерывные дроби. Теоремы о приближениях	4	2	6	Тестовые работы, рейтинг
4	Формальное и функциональное равенство многочленов				
4.1	Многочлен как алгебраический объект. Сопоставление каждому многочлену функции. Коэффициенты многочлена	4	2	6	Тестовые работы, рейтинг
4.2	Алгоритм деления многочленов в столбик, неполное частное и остаток	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
4.3	Теорема Безу, следствия теоремы Безу. Применение теоремы Безу для вычисления остатков	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
4.4	Теорема о равносильности формального и функционального равенства многочленов	4		4	Тестовые работы, рейтинг
5.	Задача интерполяции				
5.1	Интерполяционный многочлен Ньютона	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
5.2	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
5.3	Единственность интерполяционного многочлена	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
5.4	Применение интерполяционных многочленов в решениях задач		8	8	Тестовые работы, рейтинг
6.	НОД многочленов и неприводимые многочлены				
6.1	Общий делитель двух многочленов	4	2	6	Тестовые работы, рейтинг
6.2	Алгоритм Евклида для многочленов. Нахождение НОДа двух многочленов через алгоритм Евклида	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
6.3	Неприводимые многочлены	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг

6.4	Линейное представление НОДа двух многочленов	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
6.5	Лемма Евклида для многочленов. Основная теорема арифметики для многочленов и ее следствия	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
7	Математические игры и соревнования				
7.1	«Математическая драка»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
7.2	«Математический аукцион»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
7.3	Математический бой		8	8	Подсчет баллов, определение победителей
7.4	Олимпиады		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
8	Заключительное занятие				
8.1	Заключительная олимпиада, подведение итогов		4	4	Подсчет баллов, определение победителей, подсчет рейтинга по итогам года
ВСЕГО		60	84	144	

7 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие	2		2	Обсуждение результатов, самоанализ.
2.	Комплексные числа				
2.1	Определение множества комплексных чисел как множества пар с определёнными на нем	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг

	операциями				
2.2	Комплексная плоскость, геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа, тригонометрическая форма комплексного числа.	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
2.3	Формула Муавра. Корни из комплексных чисел	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
2.4	Вычислительные задачи с комплексными числами		8	8	Тестовые работы, рейтинг
2.5	Применение комплексных чисел в геометрии	2	6	8	Тестовые работы, рейтинг
3	Теория графов				
3.1	Числа Рамселя для графов и гипографов	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
3.2	Вершинное хроматическое число графа и реберное хроматическое число графа.	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
3.3	Хроматическое число планарного графа	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
3.4	Теорема Брукса, обобщения и усиления теоремы Брукса.	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
3.5	Хроматический многочлен графа: существование, свойства	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
4	Уравнения				
4.1	Уравнение Пелля	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
4.2	Диофантовы уравнения	4	4	8	Тестовые работы, рейтинг
4.3	Общие уравнения третьей и четвертой степени	4		4	Тестовые работы, рейтинг
5	Частично упорядоченные множества				
5.1	Свойства частично упорядоченных	4	4	8	Тестовые работы,

	множеств				рейтинг
5.2	Изоморфизмы частично упорядоченных множеств	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
5.3	Вполне упорядоченные множества	2	2	4	Тестовые работы, рейтинг
5.4	Ординалы	2		2	Тестовые работы, рейтинг
6	Введение в геометрию Лобачевского				
6.1	Понятие абсолютной геометрии	2		2	Тестовые работы, рейтинг
6.2	Аксиома Лобачевского – отрицание пятого постулата.	4		4	Тестовые работы, рейтинг
6.3	Первые теоремы геометрии Лобачевского	2	4	6	Тестовые работы, рейтинг
7	Математические игры и соревнования				
7.1	«Математическая драка»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
7.2	«Математический аукцион»		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
7.3	Математический бой		8	8	Подсчет баллов, определение победителей
7.4	Олимпиады		4	4	Подсчет баллов, определение победителей
8	Заключительное занятие				
8.1	Заключительная олимпиада, подведение итогов		4	4	Подсчет баллов, определение победителей, подсчет рейтинга по итогам года
ВСЕГО		58	86	144	

3. Календарно-учебный график.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий в неделю
1 год	3 сентября	31 мая	36	144	2 по 90 1 по 180
2 год	1 сентября	31 мая	36	144	2 по 90 1 по 180
3 год	1 сентября	31 мая	36	144	2 по 90 1 по 180
4 год	1 сентября	31 мая	36	144	2 по 90 1 по 180
5 год	1 сентября	31 мая	36	144	2 по 90 1 по 180
6 год	1 сентября	31 мая	36	144	2 по 90 1 по 180
7 год	1 сентября	31 мая	36	144	2 по 90 1 по 180

К концу изучения курса учащиеся должны:

знать:

- факты и теоремы, часто используемые в задачах;
- основные методы решения задач по пройденным темам;
- наиболее частые идеи, встретившиеся в решении задач;
- стратегии ведения математических игр.

Уметь:

- решать задачи по пройденным темам;
- аккуратно и точно проводить доказательства;
- находить ошибки в решениях и доказательствах;
- вдумчиво и творчески подходить к решению задач.

4. Формы определения результативности.

В рамках занятий:

- решение задач (тестовые работы);
- заключительная олимпиада внутри объединения по итогам каждого года обучения;
- участие в Всероссийской олимпиаде школьников и других соревнованиях по математике разного уровня (городской, всероссийский, международный).

5. Оценочные материалы.

Диагностика успешности работы учащихся в объединении проводится следующими способами:

- тестовые работы после прохождения каждого раздела;
- в конце каждой четверти подводятся итоги по количеству решенных задач, а победители награждаются. По каждой теме проводятся проверочные самостоятельные работы. Фиксация результатов происходит в виде протоколов математических боев и других игр и соревнований, а также отметки о решенных задачах заносятся в специальный журнал

(«кондукт»), по которому потом подводятся итоги и подсчитываются рейтинги по количеству решенных задач и набранных баллов;
- анализ результативности участия в конкурсных мероприятиях разного уровня (проекты, конференции, турниры, олимпиады).

6. Список литературы.

6.1. Для педагога.

1. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В, «Математический кружок»
2. Кордемский Б.А., «Математическая смекалка»
3. Быльцов С.Ф., «Занимательная математика для всех»
4. «Все задачи «Кенгуру», под ред. Плоткина А.И.
5. Спивак А.В., «Тысяча и одна задача по математике»
6. Берлов С.Л., Иванов С.В, Кохась К.П., «Петербургские математические олимпиады»
7. Шейнина О.С., Соловьев Г.М., «Математика, занятия школьного кружка»
8. Фарков А.В., «Готовимся к олимпиадам по математике. Учебно-методическое пособие»
9. Журналы «Квант», подписька 1970-2001гг

6.2. Для учащихся.

1. Смыkalova E.B., «Математика. Сборник задач» 5, 6, 7 классы
2. Смыkalova E.B., «Математика. Дополнительные главы» 5, 6, 7 классы
3. Гусев В.А., Комбаров А.П., «Математическая разминка»
4. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В., «Задачи на смекалку».