

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Ефремовский физико-математический лицей»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол №1
от «30» августа 2024 г.

Утверждаю:
Директор МКОУ «ЕФМЛ»
/Валентьева В.А./
Приказ от «30» августа 2024 г. №42



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ЮНЫЙ МАТЕМАТИК»

Направленность: естественнонаучная
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации: 4 года

Автор-составитель:
Валентьев Александр Федорович,
Валентьева Вера Александровна,
Емельянова Наталия Сергеевна,
Марушкин Александр Анатольевич,
учителя математики

Пояснительная записка

МКОУ «ЕФМЛ» с момента своего возникновения в 1998 году как общеобразовательного учреждения, реализующего углубленную программу по математике, школы для одаренных детей, желающих заниматься естественнонаучными дисциплинами, решая указанные задачи путем развития и непрерывного совершенствования методов и форм учебной деятельности и дополнительного образования, предлагает учащимся лица 7 -10 классов условия для реализации ими своих интересов, способностей.

Олимпиадные задачи – это тип задач, занимающих промежуточное положение между школьными задачами и научными проблемами.

Решение олимпиадных задач служит хорошей подготовкой к будущей научной деятельности, заостряет интеллект.

Сложность задач существенно различна. Для решения некоторых из них достаточно смекалки, логики и пространственного воображения. Другие задачи помимо глубоких знаний по предмету, требуют некоторого опыта, интуиции и наблюдательности. Чтобы решить наиболее трудные задачи потребуются умение организовать работу над задачей (прояснить ситуацию, выявить круг идей, подобрать удобный «язык») и владеть определенной техникой.

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность программы:

- ¾ проведение занятий проходит в форме живого, непосредственного общения обучающихся и преподавателя, который старается найти индивидуальный подход к каждому ученику;
- ¾ начало математического образования с «младшего олимпиадного» возраста - 7 класса;

¾ Отличительные особенности программы:

- ¾ данная программа является авторской. Содержание программы систематизировано и структурировано на основе опыта, полученного в ходе собственной практической деятельности;
- ¾ большинство тем разбиваются на части и изучаются не одним блоком в течение продолжительного промежутка времени, а на протяжении всего времени обучения;
- ¾ в рамках одного занятия меняются направления деятельности;
- ¾ постоянное возвращение к пройденному материалу;
- ¾ в разборе темы выделяются несколько основных логических вех и преподаватель добивается безусловного понимания этих моментов;
- ¾ временная протяженность;
- ¾ постоянное обращение к «нестандартным» формам проведения занятий, решение не только сложных, олимпиадных заданий, но и использование на занятиях развлекательных и шуточных задач.

Адресат программы: учащиеся 7-10 классов (13-17 лет).

Объём программы: 540 часов.

- 7 класс – 144 часа
- 8 класс – 72 часа;
- 9 класс – 72 часа;

10 класс – 72 часа.

Форма обучения: групповая.

Виды занятий: лекции, семинары, эвристические беседы, развивающие игры, сообщения учащихся, экскурсии в прошлое, самостоятельная и групповая работа со справочниками в Интернете, со справочной литературой библиотек, а также математические викторины, турниры, конкурсы и личные олимпиады.

Срок освоения программы: 4 года.

Режим занятий:

7 класс – 4 часа в неделю;
8 класс – 2 часа в неделю;
9 класс – 2 часа в неделю;
10 класс – 2 часа в неделю.

Формы подведения итогов: главные показатели эффективности освоения программы – массовость и результативность участия лицеистов в различных математических олимпиадах и конкурсах.

Цель: подготовка учащихся лицея к участию в олимпиадном движении.

Задачи:

- $\frac{3}{4}$ создание условий для существенной дифференциации содержания обучения лицеистов, построение индивидуальных образовательных программ;
- $\frac{3}{4}$ поддержание в детях интереса к этой науке и развитие мотивации личности;
- $\frac{3}{4}$ выявление у детей логико-математических способностей и развитие интуиции, формально-логического мышления, применения математических методов и моделей для изучения процессов и законов других наук;
- $\frac{3}{4}$ формирование в процессе обучения познавательной активности, умения приобретать и творчески распоряжаться полученными знаниями, осознание необходимости заниматься научно-исследовательской деятельностью.

В процессе реализации программы важное значение придается практике решения задач, аналитической деятельности, самостоятельной работе учащихся, работе учащихся с научно-познавательной литературой, специализированными изданиями. На протяжении пяти лет обучения каждое занятие содержит блок по решению задач. Разбираются задачи различных разделов математики и разного уровня сложности. То, что одному дается легко, другому кажется трудным, и наоборот. Надо суметь заинтриговать и увлечь ученика необычностью ситуации, жизненно-практической ценностью поставленной задачи, неочевидностью ответа на поставленный вопрос так, чтобы у ребенка появилось желание совершить нелегкий путь поиска решения задач. Ведь каждая самостоятельно решенная задача – это победа того, кто проявил терпение и настойчивость. В этом новизна программы.

Планируемые результаты освоения курса:

1 год – учащиеся ориентируются в основных темах и типах олимпиадных задач, умеют решать типовые задачи; последующий выбор лицеистов дополнительного образования естественнонаучной и научно-технической направленности («ЗФТШ, математика и физика»), участие во Всероссийской олимпиаде школьников по математике (первый этап (общелицейский) и второй (муниципальный)).

2 год – учащиеся знают, что время на олимпиаде ограничено, и понимают, что отыскание пути к решению является главной трудностью, а оформление решения не требует больших усилий. Умеют решать задачи, соответствующие второму году обучения по программе; результативное участие во Всероссийской олимпиаде школьников по математике (первый этап (общелицейский) и второй (муниципальный)), участие в олимпиаде им. Леонарда Эйлера.

3 год – учащиеся освоили идеи и методы решения задач по основным типам, умеют решать задачи, соответствующие третьему году обучения по программе; результативное участие в различных этапах Всероссийской олимпиады школьников по математике.

4 год – учащиеся умеют решать задачи красиво, без лишних выкладок и перебора случаев. Для математика важна не сумма методов решения задач, но, прежде всего, математическая интуиция, которая ведет к цели. Результативное участие в различных этапах Всероссийской олимпиады школьников по математике, осознанный выбор учащихся при выборе вуза для продолжения образования, более эффективная подготовка выпускников лицей к освоению программ высшего профессионального образования; Результативное участие в различных этапах перечневых Всероссийских олимпиад школьников по математике.

Учебно-тематический план
7 класс

№ п/п	Раздел программы (темы)	Количество часов
1	Задачи о целых числах.	20
2	Уравнения.	8
3	Занимательная математика.	48
4	Знакомство с классикой олимпиадной математики.	36
5	Задачи с геометрическим содержанием.	16
6	Старинные задачи разных стран мира.	12
7	Личная олимпиада.	4
	Итого:	144

Задачи о целых числах

Делимость чисел (признаки делимости на 2, на 5, на 10, на 3, на 9) . Целое и его части. Деление с остатком. Четность и нечетность. Среднее арифметическое.

Уравнения

Решение уравнений с одним неизвестным, с двумя неизвестными.

Занимательная математика

Математические ребусы и головоломки. Задачи со спичками. Шифры. Задачи про цифры. Логические задачи. Закономерности. Переливания и взвешивания.

Знакомство с классикой олимпиадной математики

Графы. Инварианты. Принцип Дирихле. Раскраска. Задачи на черное-белое. Покрытия, упаковки, замощения. Игры.

Задачи с геометрическим содержанием

Геометрическая смесь. Задачи на разрезание и склеивание. Неравенство треугольника. Задачи планиметрии повышенного уровня сложности.

Старинные задачи разных стран мира

Задачи Древнего Китая, Индии. Старинные русские задачи.

Личная олимпиада

Личная олимпиада. Подведение итогов олимпиады, разбор задач.

**Календарно-тематическое планирование
7 класс**

Номер занятия	Тема занятия	Кол-во часов
1-2	Делимость чисел (признаки делимости на 2, на 5, на 10, на 3, на 9). Деление с остатком.	4
3-4	Целое и его части.	4
5-6	Четность, нечетность.	4
7-8	Задачи со спичками. Шифры.	4
9-10	Задачи про цифры.	4
11-12	Взвешивание.	4
13-14	Переливание.	4
15-16	Закономерности.	4
17-18	Среднее арифметическое.	4
19-20	Математические ребусы и головоломки.	4
21-22	Раскраска.	4
23-24	Задачи на черное-белое.	4
25-26	Покрытия, упаковки, замощение.	4
27-28	Логические задачи.	4
29-30	Игры.	4
31-32	Взвешивание.	4
33-34	Четность, нечетность.	4
35-36	Графы.	4
37-38	Инварианты.	4
39-40	Принцип Дирихле.	4
41-42	Задачи планиметрии повышенного уровня сложности.	4
43-44	Решение уравнений с одним неизвестным, с двумя неизвестными.	4
45-46	Инварианты.	4
47-48	Принцип Дирихле.	4
49-50	Задачи планиметрии повышенного уровня сложности.	4
51-52	Логические задачи.	4
53-54	Задачи Древнего Китая.	4
55-56	Задачи Индии.	4
57-58	Старинные русские задачи.	4
59-60	Геометрическая смесь. Задачи на разрезание и склеивание.	4
61-62	Математические ребусы и головоломки.	4
63-64	Решение уравнений с одним неизвестным, с двумя неизвестными.	4
65-66	Логические задачи.	4
67-68	Закономерности.	4
69-70	Задачи планиметрии повышенного уровня сложности.	4
71	Личная олимпиада.	2
72	Подведение итогов олимпиады, разбор задач.	2

Учебно-тематический план
8 класс

№ п/п	Раздел программы (темы)	Количество часов
1	Задачи о целых числах.	12
2	Занимательная математика.	16
3	Классика олимпиадной математики.	14
4	Олимпиадные задачи по геометрии.	8
5	Уравнения.	18
6	Личная олимпиада.	4
	Итого:	72

Задачи о целых числах

Делимость чисел (признаки делимости на 4, на 25) . Простые и составные числа. Деление с остатком. Четность и нечетность.

Занимательная математика

Математические ребусы и головоломки. Задачи про цифры. Логические задачи. Закономерности.

Классика олимпиадной математики

Раскраска. Задачи на черное-белое. Покрытия, упаковки, замощения. Игры. Графы. Инварианты. Принцип Дирихле.

Олимпиадные задачи по геометрии

Олимпиадные задачи по геометрии.

Уравнения

Решение уравнений в целых числах, решение уравнений с двумя неизвестными в целых числах. Решение неравенств с одним неизвестным, с двумя неизвестными. Уравнения и неравенства с параметрами.

Личная олимпиада

Личная олимпиада. Подведение итогов олимпиады, разбор задач.

**Календарно-тематическое планирование
8 класс**

Номер занятия	Тема занятия	Кол-во часов
1	Делимость чисел (признаки делимости на 4, на 25).	2
2-3	Простые и составные числа.	4
4	Деление с остатком.	2
5	Четность, нечетность.	2
6	Математические ребусы и головоломки.	2
7	Олимпиадные задачи по геометрии.	2
8	Задачи про цифры.	2
9	Логические задачи.	2
10	Закономерности.	2
11	Раскраска.	2
12	Задачи на черное-белое.	2
13	Покрытия, упаковки, замощение.	2
14	Логические задачи.	2
15	Игры.	2
16	Решение уравнений в целых числах.	2
17	Решение уравнений с двумя неизвестными в целых числах.	2
18	Олимпиадные задачи по геометрии.	2
19	Математические ребусы и головоломки.	2
20-21	Уравнения и неравенства с параметрами.	4
22	Четность, нечетность.	2
23	Графы.	2
24	Инварианты.	2
25-26	Олимпиадные задачи по геометрии.	4
27	Принцип Дирихле.	2
28	Решение уравнений с двумя неизвестными в целых числах.	2
29	Решение неравенств с одним неизвестным, с двумя неизвестными.	2
30	Математические ребусы и головоломки.	2
31	Логические задачи.	2
32	Решение неравенств с одним неизвестным, с двумя неизвестными.	2
33-34	Уравнения и неравенства с параметрами.	4
35	Личная олимпиада.	2
36	Подведение итогов олимпиады, разбор задач.	2

Учебно-тематический план
9 класс

№ п/п	Раздел программы (темы)	Количество часов
1	Задачи о целых числах.	4
2	Классика олимпиадной математики.	16
3	Планиметрия в олимпиадах.	22
4	Функции и их графики.	8
5	Уравнения и неравенства.	14
6	Задачи на доказательство.	4
7	Личная олимпиада.	4
	Итого:	72

Задачи о целых числах

Делимость чисел (признаки делимости на 7, на 11, на 13) и остатки. Четность, нечетность. Вычисления.

Классика олимпиадной математики

Логические задачи. Раскраска. Покрытия, упаковки, замощения. Игры. Графы. Инварианты. Принцип Дирихле.

Планиметрия в олимпиадах

Планиметрия в олимпиадах. Равновеликость и равносторонность. Движения. Метод координат.

Функции и их графики

Функции. Целая часть числа. Дробная часть числа. Графики.

Уравнения

Уравнения в целых числах, уравнения с двумя неизвестными в целых числах. Неравенства с одним неизвестным, с двумя неизвестными. Уравнения и неравенства с параметрами.

Задачи на доказательство

Задачи на доказательство.

Личная олимпиада

Личная олимпиада. Подведение итогов олимпиады, разбор задач.

**Календарно-тематическое планирование
9 класс**

Номер занятия	Тема занятия	Кол-во часов
1-2	Делимость чисел (признаки делимости на 7, на 11, на 13) и остатки.	2
3-4	Четность, нечетность. Вычисления.	2
5-8	Планиметрия в олимпиадах.	4
9-10	Логические задачи.	2
11-12	Раскраска.	2
13-14	Покрытия, упаковки, замощения.	2
15-16	Игры.	2
17-18	Графы.	2
19-20	Инварианты.	2
21-24	Принцип Дирихле.	4
25-26	Планиметрия в олимпиадах.	2
27-30	Равновеликость и равносторонность.	4
31-34	Движения.	4
35-38	Метод координат.	4
39-40	Функции.	2
41-42	Целая часть числа.	2
43-44	Дробная часть числа.	2
45-46	Графики.	2
47-48	Планиметрия в олимпиадах.	4
49-50	Уравнения в целых числах.	2
51-52	Уравнения с двумя неизвестными в целых числах.	2
53-54	Неравенства с одним неизвестным.	2
55-58	Неравенства с двумя неизвестными.	4
59-62	Уравнения и неравенства с параметрами.	4
63-66	Задачи на доказательство.	4
67-70	Личная олимпиада.	2
71-72	Подведение итогов олимпиады, разбор задач.	2

**Учебно-тематический план
10 класс**

№ п/п	Раздел программы (темы)	Количество часов
1	Логические задачи.	12
2	Инвариант.	6
3	Целые числа.	10
4	Комбинаторика и элементы теории вероятностей.	16
5	Элементы алгебры и математического анализа.	16
6	Стереометрия.	8
7	Личная олимпиада	4
	Итого:	72

Логические задачи

Нахождение соответствия между множествами. Истинные и ложные высказывания. Взвешивание. Переливание.

Принцип Дирихле:

Принцип Дирихле и делимость целых чисел. Принцип Дирихле в геометрии.

Окраска плоскости и ее частей.

Графы:

Подсчет числа ребер. Деревья.

Смешанные задачи логического характера.

Инвариант

Четность. Остатки, раскраска, полуинвариант. Игры.

Целые числа. Делимость:

Разложение на множители. Простые и составные числа. Остатки. Сравнения по модулю.

Признаки делимости.

Уравнения и системы уравнений в целых числах:

Уравнения и системы уравнений. Разные задачи на целые числа. Теоремы Ферма и Эйлера.

Комбинаторика и элементы теории вероятностей

Комбинаторика:

Правила суммы и произведения. Размещения, перестановки, сочетания. Перестановки и сочетания с повторениями. Комбинированные задачи.

Элементы теории вероятностей.

Элементы алгебры и математического анализа

Неравенства:

Числовые неравенства. Доказательство неравенств. Текстовые задачи. Многочлены, уравнения и системы уравнений. Последовательности и суммы.

Стереометрия

Стереометрия.

Личная олимпиада

Личная олимпиада. Подведение итогов олимпиады, разбор задач.

**Календарно-тематическое планирование
10 класс**

Номер занятия	Тема занятия	Кол-во часов
Логические задачи		
1-2	Нахождение соответствия между множествами.	2
3	Истинные и ложные высказывания.	1
4	Взвешивание, Переливание.	1
<i>Принцип Дирихле:</i>		
5	Принцип Дирихле и делимость целых чисел.	1
6-7	Принцип Дирихле в геометрии.	2
8-9	Окраска плоскости и ее частей.	2
<i>Графы:</i>		
10	Графы. Подсчет числа ребер. Деревья.	1
11-12	Смешанные задачи логического характера.	2
Инвариант		
13-14	Четность.	2
15-16	Остатки, раскраска, полуинвариант.	2
17-18	Игры.	2
<i>Целые числа. Делимость:</i>		
19	Разложение на множители.	1
20	Простые и составные числа.	1
21	Остатки.	1
22	Сравнения по модулю.	1
23	Признаки делимости.	1
<i>Уравнения и системы уравнений в целых числах:</i>		
24-25	Уравнения и системы уравнений.	2
26-27	Разные задачи на целые числа.	2
28	Теоремы Ферма и Эйлера.	1
Комбинаторика и элементы теории вероятностей		
<i>Комбинаторика:</i>		
29-30	Правила суммы и произведения.	2
31-32	Размещения, перестановки, сочетания.	2
33-34	Перестановки и сочетания с повторениями.	2
35-38	Комбинированные задачи.	4
<i>Элементы теории вероятностей.</i>		
39-44	Элементы теории вероятностей.	6
Элементы алгебры и математического анализа		
<i>Неравенства:</i>		
45-46	Числовые неравенства.	2
47-48	Доказательство неравенств.	2
49-52	Текстовые задачи.	4
53-56	Многочлены, уравнения и системы уравнений.	4
57-60	Последовательности и суммы.	4
Стереометрия		
61-68	Стереометрия.	8
69-70	Личная олимпиада.	2
71-72	Подведение итогов олимпиады, разбор задач.	2

Список литературы

1. Климченко Д.В. «Задачи по математике для любознательных: Кн. для учащихся 5-6 кл. сред. шк. –М.: Просвещение, 1992 г.
2. Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д.В. «Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы». Киров, издательство «АСА», 1994 г.
3. Медников Л.Э., Мерзляков А.С., «Математические олимпиады». –Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2000 г.
4. С.Л. Берлов, С.В. Иванов, К.П. Кохась «Петербургские математические олимпиады». – СПб.: Издательство «Лань», 2005 г.
5. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. «Математические олимпиады Московской области». – М.: Издательство МФТИ, 2003 г
6. Р.М. Федоров, А.Я. Канель –Белов, А.К. Ковальджи, И.В. Яценко «Московские математические олимпиады 1993-2005 г.». –М.:МЦНМО, 2006 г.
7. Горбачев Н.В. «Сборник олимпиадных задач по математике». –М.: МЦНМО, 2004
8. Н.Х. Агаханов, Л.П. Купцов, Ю.В. Нестеренко, С.В. Резниченко, А.М. Слинко «Математические олимпиады школьников». М.: Просвещение: Учеб. Лит., 1997 г.