

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 75»**

ПРИНЯТА  
на педагогическом совете  
протокол № 1  
«28» августа 2020



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ СОШ № 75

Т.А. Могиленских

приказ № 204 «31» августа 2020

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«Решение олимпиадных задач»**

10-11 классы

Срок реализации – 2 года

**Составитель программы:**  
*Бессонова Екатерина Александровна,*  
*учитель математики*  
*высшей квалификационной категории*

**Лесной  
2020**

## 1. Комплекс основных характеристик

### 1.1. Пояснительная записка

На современном этапе образовательное пространство характеризуется усилением внимания к развитию личностных качеств ученика, так как, раскрывая свои способности и, воплощая их в жизнь, ученик усваивает опыт, накопленный человечеством, и приносит пользу всему обществу. Учебный процесс строится так, чтобы знания, усваиваемые учеником, имели бы для него личностный смысл. Все это обуславливает необходимость развития творческого потенциала учащихся, формирования умений и навыков исследовательской работы, самостоятельности их мышления. Однако значительная часть задач, решаемых в классе на уроке, носит в большинстве случаев алгоритмический характер. В тоже время появление на различных олимпиадах и на экзаменах в вузы нестандартных задач вызывает у учащихся затруднения, так как на уроках таким задачам невозможно уделить много времени и внимания. А именно решение задач нестандартных, с «изюминкой» способствует развитию творческой личности.

Олимпиадные идеи не изучаются в школьном курсе по ряду причин. Во-первых, далеко не все школьники могут усвоить эти идеи, для усвоения нужны способности и прекрасное владение базовым курсом математики. Во-вторых, изучение олимпиадного материала всеми школьниками нецелесообразно и не нужно самим детям, поскольку воспользоваться в реальной жизни полученными знаниями смогут не все (а только те, кто выберет соответствующие профессии).

Данный курс предлагает изучение тех вопросов алгебры и геометрии, которые не входят в школьный курс, но необходимы для решения сложных заданий по математике, а также дает возможность применения данных знаний к большому классу известных задач повышенной сложности. В зависимости от подготовки учащихся курс может быть предложен для учащихся 10-11 классов.

Программа «Решение олимпиадных задач» направлена на расширение и углубление знаний по предмету и предлагает изучение тех вопросов алгебры и геометрии, которые не входят в школьную программу, но необходимы для решения сложных заданий по математике и дает возможность применения данных знаний к большому классу известных задач повышенной сложности. Темы программы непосредственно примыкают к основному курсу профильной математики 10-11 класса. Программа рассчитана на два учебных года по три аудиторных занятия в неделю.

В результате занятий учащиеся должны приобрести навыки и умения решать задачи олимпиадного уровня. Включенные в программу вопросы дают возможность учащимся готовиться к олимпиадам и различным математическим конкурсам. При освоении программы используются такие формы обучения: фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая. Занятия проходят в форме бесед, лекций, практикумов, видео-уроков, работы с интернет-ресурсами. Курс нацелен на расширение и углубление математических знаний.

Направленность программы – естественнонаучная. Базовый уровень.

### 1.2. Цели, задачи общеразвивающей программы

**Цель курса:** создание условий для углубления знаний учащихся по математике в процессе обучения основным подходам к решению олимпиадных задач.

**Задачи курса** математики определены следующие:

- повышение уровня математической культуры;
- формирование и развитие у старшеклассников аналитического и логического мышления при проектировании решения задачи;
- формирование опыта творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- расширение и углубление знаний по предмету;
- формирование у учащихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, аккуратность, внимательность, чувство ответственности, культура личности;
- адаптация к переходу детей в высшее учебное заведение, имеющее профильную математическую направленность.

### 1.3. Содержание

#### Учебно-тематический план

#### 10 класс

№	Тема	Кол-во часов
<b>Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах</b>		
1	Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными	3
2	Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными	3
3	Уравнения в целых числах	3
4	Задачи математических олимпиад	6
<b>Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел.</b>		
1	Признаки делимости	3
2	Задачи на делимость	3
3	Задачи математических олимпиад	6
<b>Оценка переменных, организация перебора</b>		
1	Оценка переменных, организация перебора	4
2	Неравенства в целых числах, графические иллюстрации	4

3	Задачи математических олимпиад	6
<b>Целочисленные прогрессии</b>		
1	Экстремальные задачи в целых числах	3
2	Целочисленные прогрессии	3
3	Целые числа и квадратный трёхчлен	4
4	Задачи математических олимпиад	6
<b>Задачи с экономическим содержанием</b>		
1	Простой и сложный процентный рост.	2
2	Задачи на вклады и кредиты, акции и другие ценные бумаги. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост.	6
3	Методы оптимальных решений	7
4	Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач.	5
<b>Задачи с параметром</b>		
1	Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	4
2	Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	4
3	Квадратный трехчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена	6
4	Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.	4
5	Параметры в задачах ЕГЭ.	4
<b>Зачет</b>		<b>3</b>

## 11 класс

№	Тема	Кол-во часов
<b>Решение уравнений. Сравнения.</b>		
1	Факториал, его свойства. Делимость факториала на степень простого числа. Целая и дробная часть числа, их свойства	4
2	Нерешенная проблема: уравнение $x!y!=z!$	3
3	Целозначные многочлены, задачи на их построение и доказательство	5
4	Задачи, решаемые разбиением множества чисел на классы	3
5	Теорема о рациональных корнях многочлена, решение задач	3
6	Критерий Эйзенштейна, решение задач	3
7	Действия с остатками. Понятие о сравнениях, действия с ними	3
8	Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма (малая)	3
9	Теорема Вильсона. Решение сравнений	3
10	Цикличность: повторение последней цифры у степеней какого-либо целого числа. Повторение цифр, чисел в различных ситуациях, предпериод. Длина периода десятичной дроби	5
11	Решение задач	10
<b>Раскраски</b>		
12	Шахматная раскраска. Полоска. Диагональные раскраски. Кирпичики. Как составить задачу на раскраску. Раскраска пространственных объектов. Разные раскраски.	6
13	Задача о ящиках и коробках (плоский и пространственный варианты)	6
<b>Замечательные точки и линии в треугольнике</b>		
14	Замечательные точки и линии в треугольнике	3
15	Центр окружности, описанной около треугольника. Центр окружности, вписанной в треугольник	3
16	Точка пересечения медиан (центр тяжести треугольника)	3
17	Точка пересечения высот (ортоцентр)	4
18	Прямая Эйлера	3
19	Окружность девяти точек	3

20	Точка Микеля	3
21	Прямая Симсона	3
22	Точки Брокара	3
23	Решение задач	12
24	Итоговое занятие: зачёт	3

### Содержание УТП

В данном курсе рассмотрены следующие темы: «Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах», «Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел», «Оценка переменных, организация перебора», «Целочисленные прогрессии», «Задачи с экономическим содержанием», «Задачи с параметром», «Решение уравнений. Сравнения», «Раскраски», «Замечательные точки и линии в треугольнике».

#### **Раздел «Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах»**

Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными. Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными. Решение уравнений в целых числах. Задачи математических олимпиад.

**Раздел «Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел»** Признаки делимости. Задачи на делимость. Задачи математических олимпиад.

#### **Раздел «Оценка переменных, организация перебора»**

Оценка переменных, организация перебора. Неравенства в целых числах, графические иллюстрации. Задачи математических олимпиад.

#### **Раздел «Целочисленные прогрессии»**

Экстремальные задачи в целых числах. Целочисленные прогрессии. Целые числа и квадратный трёхчлен. Задачи математических олимпиад.

#### **Раздел «Задачи с экономическим содержанием»**

Простой и сложный процентный рост. Задачи на вклады и кредиты, акции и другие ценные бумаги. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост. Также рассматриваются Методы оптимальных решений. Это особый блок, позволяющий максимизировать одну целевую функцию при учёте данных в условии ограничений. Основные типы заданий в этом блоке: 1. оптимизация работы на производстве с учётом цен на рынке товара и факторов производства; 2. многозаводское производство (включая разные заводы/ отели/ другие рабочие пространства); 3. транспортная задача. Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач.

#### **Раздел «Задачи с параметром»**

Методы решения задач с параметром. Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения. Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения. Квадратный трёхчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трёхчлен с параметром. Свойства корней квадратного трёхчлена. Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.

Параметры в задачах ЕГЭ.

### **Раздел «Решение уравнений. Сравнения»**

Факториал, его свойства. Делимость факториала на степень простого числа. Целая и дробная часть числа, их свойства. Нерешенная проблема: уравнение  $x!y!=z!$ . Целозначные многочлены, задачи на их построение и доказательство. Задачи, решаемые разбиением множества чисел на классы. Теорема о рациональных корнях многочлена, решение задач. Критерий Эйзенштейна, решение задач. Действия с остатками. Понятие о сравнениях, действия с ними. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма (малая). Теорема Вильсона. Решение сравнений. Цикличность: повторение последней цифры у степеней какого-либо целого числа. Повторение цифр, чисел в различных ситуациях, предпериод. Длина периода десятичной дроби.

### **Раздел «Раскраски»**

Шахматная раскраска. Полоска. Диагональные раскраски. Кирпичики. Как составить задачу на раскраску. Раскраска пространственных объектов. Разные раскраски. Задача о ящиках и коробках (плоский и пространственный варианты).

### **Раздел «Замечательные точки и линии в треугольнике»**

Центр окружности, описанной около треугольника. Центр окружности, вписанной в треугольник. Точка пересечения медиан (центр тяжести треугольника). Точка пересечения высот (ортоцентр). Прямая Эйлера. Окружность девяти точек. Точка Микеля. Прямая Симсона. Точки Брокара.

## **1.4. Планируемые результаты**

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса**

Изучение курса в 10 классе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов в направлении **личностного** развития:

- определять круг собственных интересов,
- объяснять определение алгоритма решения задачи, способа представления решения,
- самостоятельно конструировать деятельность,
- развивать умение адекватно оценивать себя,
- повысить личную уверенность при решении слабоструктурированных задач.

В **метапредметном** направлении:

- сформированности первоначальных представлений о математике как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умения понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации содержания задачи;
- способности наблюдать, сопоставлять факты, выполнять аналитико-синтетическую деятельность,

- умение выдвигать гипотезы при решении учебно-познавательных задач, понимать необходимость их проверки, обоснования;
- умения выстраивать цепочку сложных доказательных рассуждений, опираясь на изученные понятия и их свойства;
- понимания необходимости применять приемы самоконтроля при решении математических задач;
- стремления продуктивно организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками
- сформированности учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни

**В предметном направлении:**

- умения работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;
- характеризовать способы решения задач;
- ориентироваться среди различных типов олимпиадных задач.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Условия реализации программы**

#### **Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса**

1. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. - М.-Харьков: "ИЛЕКСА", "Гимназия", 2009.
2. Гордин Р.К. Это должен знать каждый матшкольник. М.:МЦНМО, 2003. 56 стр.
3. Ковалёва Г. И., Бузумная Т. И. и др., Математика, тренировочные тематические задания повышенной сложности, Волгоград, Изд-во "Учитель", 2007.
4. Кравцев С.В. и др. Методы решения по алгебре: от простых до самых сложных. – Москва, изд. "Экзамен", 2005.
5. Колосов В.А. Теоремы и задачи алгебры, теории чисел и комбинаторики. М.: Гелиос АРВ, 2001. 256 стр.
6. Математика. Сборник материалов по реализации федерального компонента государственного стандарта общего образования в общеобразовательных учреждениях.
7. Мордкович А.Г. Решаем уравнения и неравенства М. «Школа-Пресс», 1995.
8. Мякишев А.Г. Элементы геометрии треугольника. М.:МЦНМО, 2002. 32 стр.
9. Мительман И.М. Раскрасим клетчатую доску. Ижевск, 2002. 56 стр.
10. Оре. О. Теория графов. М.:Наука, 1980. 336 стр.
11. Потапов М.К., Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В. Уравнения и неравенства с параметрами. -Издат МГУ, 1992 .
12. Потапов М.К., Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В. Математика. Методы решения задач для поступающих в ВУЗы. М. - «Дрофа»,1995.
13. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Задачи на целые числа. – Ростов-на-Дону.: Легион, 2016.

14. Садовничий Ю.В. ЕГЭ 2017. Задание 19. Решение задач и уравнений в целых числах- М.: Экзамен, 2017.
15. Харари.Ф. Теория графов. М., 2003. 296 стр.
16. Шахмейстер А.Х. Задачи с параметрами в ЕГЭ. – С.-Петербург, «ЧеРо на Неве», 2006 .
17. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач – М. – «Просвещение» 2008.

**Интернет – источники:**

1. Открытый банк задач ЕГЭ: <http://mathege.ru>
2. Информационно-поисковая система «Задачи»: <http://zadachi.mccme.ru/easy>
3. Конкурсные задачи по математике: справочник и методы решения <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>
4. Математика для поступающих в вузы : <http://www.matematika.agava.ru>
5. Выпускные и вступительные экзамены по математике: варианты, методика: <http://www.mathnet.spb.ru>
6. Видеоуроки по математике: [4ege.ru](http://4ege.ru)
7. Образовательный портал: <http://alexlarin.net/>

Преподаватель программы должен иметь педагогическое образование по направлению «Математика».

**2.2. Формы аттестации/ контроля, оценочные материалы**

В конце 10 и 11 класса проходит промежуточная аттестация каждого ученика по результатам выполнения теста, который оценивается: зачет/ не зачет.

**3. Список дополнительной литературы**

1. Л.Д Лаппо, М.А Попов. Математика. Практикум по выполнению типовых текстовых заданий ЕГЭ. Издательство «Экзамен, Москва», 2015 г.
2. Под редакцией А.Л Семенова, И.В Яценко. Математика, ЕГЭ. Типовые текстовые задания. Издательство «Экзамен, Москва» 2015-2016 г.
3. Ю.А Глазков. Л.Д Лаппо, М.А Попов. Математика, ЕГЭ. Тематическая рабочая тетрадь. Издательство «Экзамен, Москва», 2010 г.
4. А.Л.Семёнов, И.В.Яценко -3000 задач с ответами по математике. Банк заданий ЕГЭ.
5. И.Н Сергеев, Б.С Парфенов . ЕГЭ 2015 математика . Уравнения и неравенства.