

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное негиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Губернаторский лицей»

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГАНОУ СО «Губернаторский
лицей»

И.А. Климовских

Приказ № 111/2-од от 26.08.2024 г.

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности «Решение олимпиадных задач»
для обучающихся 10-11 классов

Составители:

Анкина Е.С., 1КК
Бутина А.В., 1КК
Соловьева Т.В., ВКК
Сычева И.А., ВКК
Третьякова Г.В., ВКК
Цацулина Е.А., ВКК

Екатеринбург, 2024

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.

Программа «Решение олимпиадных задач» разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. 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 математики 10-11 класса. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

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.

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

Задачи курса:

- 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 в высшее учебное заведение, имеющее профильную математическую направленность.

Курс «Решение олимпиадных задач» в 10-11 классах реализуется за счёт внеурочной деятельности по выбору учащегося. На изучение данного курса отводится: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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».

10 КЛАСС

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.

Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел

Признаки делимости. Задачи на делимость. Задачи математических олимпиад.

Оценка переменных, организация перебора

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

Целочисленные прогрессии

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

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 условиях ограничений. Основные типы заданий в этом блоке: оптимизация работы на производстве с учётом цен на рынке товара и факторов производства; многозаводское производство (включая разные заводы/ отели/ другие рабочие пространства); транспортная задача. Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач.

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 трехчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена. Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения. Параметры в задачах ЕГЭ.

11 КЛАСС

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.

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).

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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение курса в 10-11 классах 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах	5	Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными. Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными. Решение уравнений в целых числах	Моделирование ситуаций арифметическими и геометрическими средствами	https://myschool.edu.ru/
2	Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел	4	Признаки делимости. Задачи на делимость	Моделирование ситуаций арифметическими и геометрическими средствами	https://myschool.edu.ru/
3	Оценка переменных, организация перебора	4	Оценка переменных, организация перебора. Неравенства в целых числах	Прогнозирование результата вычисления, решения задачи.	https://myschool.edu.ru/
4	Целочисленные прогрессии	7	Экстремальные задачи в целых числах. Целочисленные прогрессии. Целые числа и квадратный трёхчлен	Сравнение разных способов вычислений, решения задачи; выбор рационального (удобного) способа.	https://myschool.edu.ru/
5	Задачи с экономическим	7	Простой и сложный процентный рост. Задачи	Моделирование ситуаций арифметическими и	https://myschool.edu.ru/

	содержанием		на вклады и кредиты, акции и другие ценные бумаги. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост	геометрическими средствами. Обнаружение математических зависимостей в окружающей действительности. Прогнозирование результата вычисления, решения задачи.	
6	Задачи с параметром	7	Методы решения задач с параметром	Сравнение разных способов вычислений, решения задачи; выбор рационального (удобного) способа.	https://myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Решение уравнений. Сравнения	13	<p>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,</p>	<p>Накопление и использование опыта решения разнообразных математических задач.</p>	<p>https://myschool.edu.ru/</p>

			предпериод. Длина периода десятичной дроби		
2	Раскраски	4	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)	Распознавание моделей геометрических фигур в окружающих предметах. Разрешение житейских ситуаций, требующих умения находить геометрические величины (планировка, разметка).	https://myschool.edu.ru/
3	Замечательные точки и линии в треугольнике	17	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	Моделирование ситуаций арифметическими и геометрическими средствами	https://myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

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. Мордкович А.Г. Решаем уравнения и неравенства М. «Школа-Пресс», 1995.
7. Мякишев А.Г. Элементы геометрии треугольника. М.:МЦНМО, 2002. 32 стр.
8. Мительман И.М. Раскрасим клетчатую доску. Ижевск, 2002. 56 стр.
9. Оре. О. Теория графов. М.:Наука, 1980. 336 стр.
10. Потапов М.К., Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В. Уравнения и неравенства с параметрами. -Издат МГУ, 1992 .
11. Потапов М.К., Олехник С.Н., НестеренкоЮ.В. Математика. Методы решения задач для поступающих в ВУЗы. М. - «Дрофа»,1995.
12. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Задачи на целые числа. – Ростов-на-Дону.: Легион, 2016.
13. Садовничий Ю.В. ЕГЭ 2017. Задание 19. Решение задач и уравнений в целых числах- М.: Экзамен, 2017.
14. Харари.Ф. Теория графов. М., 2003. 296 стр.
15. Шахмейстер А.Х. Задачи с параметрами в ЕГЭ. – С.-Петербург, «ЧеРо на Неве», 2006 .
16. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач – М. – «Просвещение» 2008.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

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

Приложение

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1	Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными	1	https://myschool.edu.ru/
2	Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными	1	https://myschool.edu.ru/
3	Уравнения в целых числах. Задачи математических олимпиад	3	https://myschool.edu.ru/
4	Признаки делимости. Задачи на делимость	2	https://myschool.edu.ru/
5	Задачи математических олимпиад	2	https://myschool.edu.ru/
6	Оценка переменных, организация перебора	1	https://myschool.edu.ru/
7	Неравенства в целых числах, графические иллюстрации	1	https://myschool.edu.ru/
8	Задачи математических олимпиад	2	https://myschool.edu.ru/
9	Экстремальные задачи в целых числах	2	https://myschool.edu.ru/
10	Целочисленные прогрессии	2	https://myschool.edu.ru/
11	Целые числа и квадратный трёхчлен. Задачи математических олимпиад	3	https://myschool.edu.ru/
12	Простой и сложный процентный рост	1	https://myschool.edu.ru/

13	Задачи на вклады и кредиты, акции и другие ценные бумаги. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост	2	https://myschool.edu.ru/
14	Методы оптимальных решений	2	https://myschool.edu.ru/
15	Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач	2	https://myschool.edu.ru/
16	Линейные уравнения и неравенства с параметром	1	https://myschool.edu.ru/
17	Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром	1	https://myschool.edu.ru/
18	Квадратный трехчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена	1	https://myschool.edu.ru/
19	Квадратные уравнения с параметром	2	https://myschool.edu.ru/
20	Параметры в задачах ЕГЭ	2	https://myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1	Факториал, его свойства. Делимость факториала на степень простого числа. Целая и дробная часть числа, их свойства	1	https://myschool.edu.ru/
2	Нерешенная проблема: уравнение $x!y!=z!$	1	https://myschool.edu.ru/
3	Целозначные многочлены, задачи на их построение и доказательство	1	https://myschool.edu.ru/
4	Задачи, решаемые разбиением множества чисел на классы	1	https://myschool.edu.ru/
5	Теорема о рациональных корнях многочлена	1	https://myschool.edu.ru/
6	Критерий Эйзенштейна	1	https://myschool.edu.ru/
7	Действия с остатками. Понятие о сравнениях, действия с ними	1	https://myschool.edu.ru/
8	Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма (малая)	1	https://myschool.edu.ru/
9	Теорема Вильсона. Решение сравнений	1	https://myschool.edu.ru/
10	Цикличность: повторение последней цифры у степеней какого-либо целого числа. Повторение цифр, чисел в различных ситуациях, предпериод. Длина периода десятичной дроби	2	https://myschool.edu.ru/
11	Решение задач	2	https://myschool.edu.ru/
12	Шахматная раскраска. Полоска. Диагональные раскраски. Кирпичики.	2	https://myschool.edu.ru/

	Как составить задачу на раскраску. Раскраска пространственных объектов. Разные раскраски		
13	Задача о ящиках и коробках (плоский и пространственный варианты)	2	https://myschool.edu.ru/
14	Замечательные точки и линии в треугольнике	1	https://myschool.edu.ru/
15	Центр окружности, описанной около треугольника. Центр окружности, вписанной в треугольник	1	https://myschool.edu.ru/
16	Точка пересечения медиан (центр тяжести треугольника)	1	https://myschool.edu.ru/
17	Точка пересечения высот (ортоцентр)	1	https://myschool.edu.ru/
18	Прямая Эйлера	2	https://myschool.edu.ru/
19	Окружность девяти точек	2	https://myschool.edu.ru/
20	Точка Микеля	2	https://myschool.edu.ru/
21	Прямая Симсона	2	https://myschool.edu.ru/
22	Точки Брокара	2	https://myschool.edu.ru/
23	Решение задач	3	https://myschool.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	