

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОРОДА МОСКВЫ  
ЛИЦЕЙ №1535

119048, г. Москва  
ул. Усачева, д. 50  
119435, г. Москва  
М. Саввинский пер., д. 8


тел./факс: (499) 245-57-42  
тел./факс: (499) 246-08-06

e-mail: [1535@edu.mos.ru](mailto:1535@edu.mos.ru)  
<http://lyc1535.mskobr.ru/>

ОКПО 42440322 ОГРН 1027700587672 ИНН 7704118139 КПП 770401001

**УТВЕРЖДАЮ:**


Директор ГБОУ Лицей № 1535

  
Т.В.Воробьева  
1 сентября 2017 г.



**РАССМОТРЕНО:**

На заседании МО учителей  
математики и информатики  
ГБОУ Лицей № 1535

  
Кулагин А.Н.  
28 августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**модульного проекта «ОТКРЫТАЯ ШКОЛА»**  
**«Решение математических задач углублённого уровня»**  
для учащихся 10-х классов  
одногодичного цикла обучения

*Учитель:*

*Александрова О.В.*

МОСКВА  
2017

## **Пояснительная записка**

В необходимости данного элективного курса для учащихся старших классов преподаватели лицея 1535 убедились, проанализировав материалы ЕГЭ последних лет, задания межвузовских олимпиад, проводимых ВУЗаами России, вступительные экзамены в ведущие ВУЗы, программы первых лет обучения на экономических и технических факультетах этих ВУЗов. Базовый уровень математической подготовки, очевидно, недостаточен для подготовки к таким экзаменам и олимпиадам, недостаточен он и для подготовки компетентного экономиста или «технаря», для которого математические методы являются инструментом исследований и решений прикладных проблем.

Целью курса является сообщение учащимся сведений из тех разделов математики, которые недостаточно отражены в школьной программе, но являются необходимой частью математического багажа будущего студента экономического или технического ВУЗа. Например,

- графические образы на плоскости, их использование как инструмента решения разнообразных задач. Этой теме отводится самое большое количество часов, поскольку графики нестандартных уравнений мало рассматриваются в школьной программе. Целью же спецкурса является не только ознакомление школьников с разнообразными графическими образами, но и выработка графического образа мышления при анализе и решении задачи. Это особенно важно для будущих экономистов, поскольку является необходимым условием успешного освоения экономических и смежных дисциплин (эконометрика, теория принятия оптимальных решений и др). С этой целью в программу спецкурса введены элементы линейного программирования;
- расширение у учащихся представлений о возможностях применения известных из базового школьного курса математики идей и методов (например, решение проблем оптимизации экономических процессов как с применением, так и без применения производной, геометрические задачи на максимум/минимум);
- развитие навыка математического моделирования (начиная от решения текстовых задач и продолжая решением задач линейного программирования);
- ознакомление учащихся с элементами финансовой математики (проценты, сложные проценты, банковские расчеты);
- свойства геометрических фигур, не рассматриваемые на базовом уровне, но актуальные при подготовке к олимпиадам и ЕГЭ (задача 18).

Следуя этим целям, мы содействуем подготовке учащихся к ЕГЭ, олимпиадам разных уровней, что соответствует запросам родителей учащихся. Углубление математической подготовки будущих экономистов и «технарей», которая достигается в процессе обучения школьников на спецкурсе, приветствуется профессорско-преподавательским сообществом ВУЗов, о чём неоднократно говорилось на совместных совещаниях работников ВУЗов и преподавателей школ.

В рамках элективного курса существенное внимание уделяется непрерывной практике по решению сложных задач, задачам творческого характера, что диктуется уровнем трудности и тематикой задач 2 части ЕГЭ и олимпиадных задач. Таким образом реализуется одна из важных целей курса – интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для приложения идей, и методов математики к другим наукам. Достижению этой цели способствуют еженедельные домашние задания для слушателей спецкурса, их анализ и разбор на занятиях.

К предполагаемым результатам работы элективного курса относим расширение у учащихся предметных компетентностей (знаний, умений и навыков), способствование самоопределению и профессиональной ориентации учащихся, успешное участие слушателей курса в конкурсных экзаменах, олимпиадах и достойные результаты по итогам ЕГЭ.

Оценка работы учащихся в рамках элективного курса производится с помощью письменных дифференцированных работ, практикумов по решению задач. Предполагается активная работа слушателей во время занятий. Приветствуется проектная работа учащихся в направлениях «математика – экономика – экономическая география», «математика-физика». По итогам каждого занятия слушатели получают домашнее задание, составленное в соответствии с изученным материалом, содержащее достаточное количество как «технических» задач (аналог того, что было изучено на последнем занятии) для закрепления пройденного, так и развивающие, сложные задачи, требующие творческого подхода и тонкого анализа. Все домашние задания проверяются в начале следующего занятия, наиболее трудные задачи разбираются.

Рабочая программа спецкурса составлена на основе программы МО РФ, НФПК «Элективные курсы в профильном обучении. Образовательная область «Математика». При её составлении также учитывалась программа ФДП НИУ-ВШЭ, материалы ЕГЭ, программы и материалы вступительных экзаменов в ведущие ВУЗы России.

Основной курс рассчитан на 1 год обучения, по 2 часа в неделю, всего 60 часов.

В ходе работы спецкурса возможны изменения данной программы, связанные с особенностями состава слушателей, индивидуальными трудностями при изучении отдельных тем, отменой или переносом занятий.

### **Содержание курса**

#### **Тема 1.** Решение задач с параметром.

- Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля. Построения графиков только с использованием определения модуля. Графики функций, содержащих несколько модулей. Построение графиков уравнений вида  $y = |f(x)|$ ,  $y = f(|x|)$ ,  $|y| = f(x)$
- Графические образы, связанные с окружностью. Полуокружности, дуги как графики уравнений.
- Различные важные «нетиповые» уравнения и их графики. Построение графиков на основе различных преобразований данных уравнений. График однородного уравнения второй степени с двумя переменными.
- Применение графических методов в задачах с параметром. Примеры решения задач на плоскости «Переменная/параметр». Навык самостоятельного введения параметра в условиях данной задачи.
- Графики неравенств. Вычисление площадей фигур, заданных аналитически. Применение графиков неравенств при решении задач с параметром. Примеры решения задач линейного программирования.
- Аналитические методы решения задач с параметром.

#### **Тема 2.** Решение геометрических задач повышенной трудности.

- О доказательствах в геометрии.
- Задачи на доказательство и на вычисление, связанные с треугольниками.
- Задачи на доказательство и на вычисление, связанные с четырёхугольниками.
- Задачи на доказательство и на вычисление, связанные с окружностями.

#### **Тема 3.** Задачи на свойства чисел.

- Деление с остатком и без остатка.
- Десятичная запись числа.
- Последовательности и прогрессии.
- Методы решения уравнений и неравенств в целых числах.
- Примеры текстовых задач о целых числах.

## Учебно-тематический план

Программа курса рассчитана на один учебный год, 2 часа в неделю, всего 60 часов.

<i>Темы занятий</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Примечания</i>
<b>Графические образы на плоскости. Графики уравнений. (22 ч)</b>		
Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля. Построения графиков только с использованием определения модуля. Графики функций, содержащих несколько модулей. Построение графиков уравнений вида $y =  f(x) $ , $y = f( x )$ , $ y  = f(x)$ .	6	
Графические образы, связанные с окружностью. Полуокружности, дуги как графики уравнений.	3	
Различные важные «нетиповые» уравнения и их графики. Построение графиков на основе различных преобразований данных уравнений. Применение графических методов в задачах с параметром. Примеры решения задач на плоскости «Переменная/параметр».	3	
Графики неравенств. Вычисление площадей фигур, заданных аналитически. Применение графиков неравенств при решении задач с параметром. Примеры решения задач линейного программирования.	4	
Аналитические методы решения задач с параметром.	4	
Зачётная работа по теме.	2	
<b>Решение геометрических задач повышенной трудности. (20 ч)</b>		
Задачи на доказательство и на вычисление, связанные с треугольниками.	4	
Задачи на доказательство и на вычисление, связанные с четырёхугольниками.	5	
Задачи на доказательство и на вычисление, связанные с окружностями.	5	
Практикум по решению задач.	4	
Зачётная работа по теме.	2	
<b>Задачи на свойства целых чисел. (18ч)</b>		
Деление с остатком и без остатка.	2	
Десятичная запись числа.	3	
Последовательности и прогрессию.	3	
Методы решения уравнений и неравенств в целых числах.	3	
Примеры текстовых задач о целых числах.	5	
Зачётная работа по теме.	2	

### Список литературы

1. МОРФ, "Элективные курсы в профильном обучении. Образовательная область "Математика", М., "Вита-Пресс", 2004
2. И.Р. Высоцкий и др., п/р Яценко И.В., "ЕГЭ. Математика. Типовые экзаменационные варианты", М., "Национальное образование», 2015
3. Прокофьев А.А., "Задачи с параметрами. Подготовка к ГИА, ЕГЭ и олимпиадам", М., "Бином", 2012
4. Золотарёва Н.Д. и др., "ВМК МГУ – школе. Алгебра. Углублённый курс. ЕГЭ(часть С), олимпиады, экзамены в ВУЗ", М., издательство московского университета, 2011
5. Б.А. Будак и др., п/р Федотова М.В., "ВМК МГУ – школе. Математика. Сборник задач по углублённому курсу. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в ВУЗ", М., "Бином", 2012
6. Сканава М.И., «Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы», Москва, «Высшая школа», 1988.
7. Быков А.А., «Тесты для поступающих в ВУЗы», Москва, Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2007.
8. Рязановский А.Р., Мирошин В.В., «Математика. Решение задач повышенной сложности», Москва, «Интеллект-Центр», 2007.
9. Золотарёва Н.Д. и др., "ВМК МГУ – школе. Геометрия. Базовый курс с решениями и указаниями", М., «Фойли», 2010
10. Шестаков С.А., «ЕГЭ 2014. Математика. Задача С5. Задачи с параметром», М., издательство МЦНМО, 2014
11. Зеленский А.С, Панфилов И.И., "Геометрия в задачах", М., "Универ-пресс", 2008.
12. Мельников И.И., Сергеев И.Н., «Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах», М., «Универ-Пресс», 2007.
13. Пратусевич М.Я. и др., «ЕГЭ. Математика. Задача С6. Арифметика и алгебра», М., издательство МЦНМО, 2011.
14. Гордин Р.К., «ЕГЭ-2015. Математика. Задача 18. Геометрия. Планиметрия», М., издательство МЦНМО, 2015.