

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

администрация Красносельского района Санкт-Петербурга

ГБОУ ЦО №167

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

Протокол от 26 августа 2026 г. №1

УТВЕРЖДЕНА

Приказ от 26.08.2026 № 319-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Решение задач повышенной сложности»

(физико-математический профиль)

для обучающихся 11 классов

Санкт-Петербург 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по математике, утвержденного приказом Минобрнауки России от 5.03.2004 г. № 1089.
2. Закона Российской Федерации «Об образовании» (статья 7, 9, 32).
3. Учебного плана МБОУ « Ключёвская СОШ»

Данный элективный курс является предметно ориентированным и содержит материал, необходимый для организации и проведения повторения курса математики. Элективный курс представлен в виде практикума, который позволит систематизировать и расширить знания учащихся в решении задач по математике. Планомерное повторение и систематизация учебного материала позволит не только существенно повысить результаты учащихся на экзамене, но и качественно улучшить общий математический уровень знаний.

При разработке данной программы учитывалось то, что элективный курс как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности, которые нехарактерны для традиционных учебных курсов.

Программа данного элективного курса ориентирована на рассмотрение избранных вопросов математики, как углубляющих школьный курс, так и значительно расширяющих рамки школьной программы. Программа дополняет и развивает школьный курс математики, а также является информационной поддержкой дальнейшего образования и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей старших школьников, их аналитических и синтетических способностей.

Основная идея данного элективного курса заключена в расширении и углублении знаний учащихся по некоторым разделам математики, в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, не только необходимых при сдаче выпускного экзамена, но и для некоторых школьников - необходимых для продолжения образования.

В процессе освоения содержания данного курса ученики овладевают новыми знаниями, обогащают свой жизненный опыт, получают возможность практического применения своих интеллектуальных, организаторских способностей,

развивают свои коммуникативные способности, овладевают общеучебными умениями. Освоение предметного содержания курса и сам процесс изучения его становятся средствами, которые обеспечивают переход от обучения учащихся к их самообразованию.

Изучение курса предполагает обеспечение положительной мотивации учащихся на повторение ранее изученного материала, выделение узловых вопросов курса, предназначенных для повторения, использование схем, моделей, опорных конспектов, справочников, компьютерных тестов (в том числе интерактивных), самостоятельное составление (моделирование) тестов.

Содержание курса соответствует современным тенденциям развития школьного курса математики, идеям дифференциации, углубления и расширения знаний учащихся. Данный курс дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными способами решения математических задач, что поможет учащимся в подготовке к ЕГЭ по математике, а также при выборе ими будущей профессии, связанной с математикой.

Курс рассчитан на 34 часа в год (1 час в неделю).

Цель курса: обобщение и систематизация, расширение и углубление знаний по изучаемым темам; приобретение практических навыков выполнения заданий, повышение математической подготовки школьников.

Задачи курса:

- расширить и углубить представления учащихся о приемах и методах решения математических задач;
- сформировать навыки применения знаний при решении разнообразных задач различной сложности;
- подготовить учащихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ;
- формировать навыки самостоятельной работы;
- формирование навыка работы с дополнительной литературой, использования различных Интернет-ресурсов;
- формировать умения и навыки исследовательской деятельности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления учащихся;
- развить интерес и положительную мотивацию изучения математики;
- развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.
- развитие способности к самоконтролю и концентрации, умения правильно распорядиться отведенным временем.

Для работы с учащимися применимы такие формы работы, как: лекция учителя, беседа, практикум, консультация, работа с компьютером. Основной тип занятий - практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: лекционные занятия, групповые, индивидуальные формы работы. Помимо этих традиционных форм используются также дискуссии, выступления с докладами, содержащими отчет о выполнении индивидуального или группового домашнего задания или с содокладами, дополняющими лекцию учителя.

Теоретический материал дается в виде лекции, основное внимание уделяется отработке практических навыков. В каждой лекции разбираются задачи разного уровня сложности. От простых, повторяющих школьную программу задач (таких немного), до сложных задач, решение которых обеспечивает хорошую и отличную оценку на экзаменах. Геометрический материал (используемые свойства фигур, тел и формулы) кратко повторяется на лекции в ходе решения базовых задач по готовым чертежам. Особое внимание уделяется умениям учащихся правильно выполнять чертёж согласно условию задачи, а также «узнать» на пространственном чертеже плоские фигуры с тем, чтобы свести решение задачи к пошаговому применению свойств плоских фигур.

Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся, при которой учитель на разных этапах изучения темы выступает в разных ролях, чётко контролируя и направляя работу учащихся. Организация на занятиях должна несколько отличаться от урочной: ученику необходимо давать время на размышление, учить рассуждать, выдвигать гипотезы. В курсе заложена возможность дифференцированного обучения. При решении ряда задач необходимо рассмотреть несколько случаев. Одной группе учащихся полезно дать возможность самим открыть эти случаи. В другой - учитель может сузить требования и рассмотреть один из случаев.

Основная функция учителя в данном курсе состоит в «сопровождении» учащегося в его познавательной деятельности, коррекции ранее полученных учащимися ЗУН.

Формы и методы контроля: тестирование по каждой теме. Для текущего контроля на занятиях учащимся рекомендуется серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть - дома самостоятельно. Количество заданий в тестах по каждой теме не одинаково, они носят комплексный характер, и большая часть их призвана выявить уровень развития математического мышления тестируемого. Основным дидактическим средством для предлагаемого курса являются тексты рассматриваемых типов задач, которые могут быть выбраны из разнообразных сборников, различных вариантов ЕГЭ или составлены самим учителем.

Требования к уровню усвоения предмета

Выполнение практических занятий имеет целью закрепить у учащихся теоретические знания и развить практические навыки и умения в области алгебры, и успешной сдачи ЕГЭ по математике.

- учащиеся должны знать, что такое проценты и сложные проценты, основное свойство пропорции;
- знать схему решения линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных уравнений и неравенств;
- знать способы решения систем уравнений;
- проводить тождественные преобразования иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;
- решать иррациональные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью уравнений и их систем;
- решать задачи экономического содержания;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.

Изучение данного курса дает учащимся возможность:

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- решать задания, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов, в ходе подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ;
- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий;

Содержание элективного курса

1. Знакомство с КИМ, кодификатором, спецификой ЕГЭ.

Особенности экзамена в формате ЕГЭ по математике. Структура и содержание КИМ по курсу «Математика».

2. Раздел «Алгебраические выражения»

Повторение свойств корней n -ой степени, степени с рациональным показателем, логарифмов, тригонометрических функций. Повторение тригонометрических формул. Преобразования тригонометрических, логарифмических и показательных выражений. Решение задач – прототипов задания № 9.

3. Раздел «Текстовые задачи»

Практико-ориентированные задачи. Задачи на проценты. Задачи на движение. Задачи на движение по реке. Задачи на движение по окружности. Задачи на определение средней скорости движения. Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на разбавление. Простейшие задачи с физическими формулами. Задачи с физическим содержанием, сводящиеся к решению линейных и квадратных уравнений и неравенств. Решение задач – прототипов заданий № 10 и № 11.

4. Раздел «Исследование функций»

Исследование функций без производной. Алгоритмы исследования функций с помощью производной на монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения функций. Решение задач – прототипов задания № 12.

5. Раздел «Уравнения»

Повторение способов решения логарифмических, показательных, тригонометрических, иррациональных уравнений, уравнений с модулем. Нестандартные приемы решения уравнений. Использование свойств функций для решения уравнений. Решение задач – прототипов задания № 13.

6. Раздел «Неравенства»

Повторение способов решения логарифмических, показательных, тригонометрических, иррациональных неравенств. Различные методы решения неравенств. Алгоритм решения неравенств с переменной под знаком модуля. Решение задач – прототипов задания № 15.

7. Раздел «Экономические задачи»

Задачи на кредиты и вклады. Производственные и бытовые задачи. Задачи на нахождение экстремумов. Решение задач – прототипов задания № 17.

8. Раздел «Геометрия»

Повторение теоретических сведений планиметрии и стереометрии. Метод координат.

Планиметрические задачи повышенной сложности. Прямые и плоскости в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Расстояние в пространстве.

Многогранники и их свойства. Площади поверхности и объемы тел.

Соотношение между объемами подобных тел. Векторы. Скалярное произведение, угол между векторами. Метод координат в пространстве.

Решение задач – прототипов заданий № 14 и № 16.

9. Итоговый контроль.

Выполнение тренировочных заданий

Тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество часов
1	Знакомство с КИМ, кодификатором, спецификой ЕГЭ	1
2	Раздел «Алгебраические выражения»	3
3	Раздел «Текстовые задачи»	4
4	Раздел «Исследование функций»	3
5	Раздел «Уравнения»	4
6	Раздел «Неравенства»	5
7	Раздел «Экономические задачи»	5
8	Раздел «Геометрия»	5
9	Итоговый контроль	4
	Итого	34

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	Знакомство с КИМ, кодификатором, спецификой ЕГЭ	1
Раздел «Алгебраические выражения»		3
2	Преобразования тригонометрических выражений (задание № 9)	1
3	Преобразования логарифмических выражений (задание № 9)	1
4	Преобразования выражений, содержащих степени и корни (задание № 9)	1
Раздел «Текстовые задачи»		4
5	Решение задач с физическими формулами (задание № 10)	1
6	Решение задач на смеси, сплавы (задание № 11)	1
7	Решение задач на движение (задание № 11)	1
8	Решение задач на проценты, работу (задание № 11)	1
Раздел «Исследование функций»		3
9	Исследование функций без применения производной (задание № 12)	1
10	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы (задание № 12)	1
11	Применение производной к исследованию функций на наибольшее и наименьшее значения функции (задание № 12)	1
Раздел «Уравнения»		4
12	Решение тригонометрических уравнений (задание № 13)	1
13	Решение показательных уравнений (задание № 13)	1
14	Решение логарифмических уравнений (задание № 13)	1
15	Решение иррациональных уравнений и уравнений с модулем (задание № 13)	1
Раздел «Неравенства»		5

16	Решение дробно-рациональных неравенств (задание № 15)	1
17	Решение иррациональных неравенств (задание № 15)	1
18	Решение показательных неравенств (задание № 15)	1
19	Решение логарифмических неравенств (задание № 15)	1
20	Решение неравенств с модулем (задание № 15)	1
Раздел «Экономические задачи»		5
21	Решение задач на вклады (задание № 17)	1
22	Решение задач на кредиты (задание № 17)	1
23	Производственные и бытовые задачи (задание № 17)	1
24	Задачи на нахождение экстремумов (задание № 17)	1
25	Задачи на нахождение экстремумов (задание № 17)	1
Раздел «Геометрия»		5
26	Решение планиметрических задач на многоугольники (задание № 16)	1
27	Решение планиметрических задач на окружности (задание № 16)	1
28	Решение стереометрических задач на нахождение угла между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями (задание № 14)	1
29	Решение стереометрических задач на нахождение расстояния в пространстве (задание № 14)	1
30	Решение стереометрических задач на вычисление объёмов и площадей поверхности (задание № 14)	1
Итоговый контроль		4
31	Решение заданий № 9 - 12	1
32	Решение заданий № 13, № 15	1
33	Решение заданий № 17	1
34	Решение заданий № 14, № 16	1

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов А.В. и др. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. Единый государственный экзамен 2018. Математика. Учебное пособие. / А. В. Семенов, Л. С. Трепалин, И. П. Ященко, П. И. Захаров; под ред. И. В. Ященко; Московский Центр непрерывного математического образования. - М.: Интеллект-Центр, 2018. — 80 с.
2. ЕГЭ 2018. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2. Под ред. Семенова А.Л., Ященко И.В. - М.: 2018 - 216 стр.
3. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2020 года по математике (Профильный уровень) , 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»
4. Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по математике, 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»:
5. Кодификатор элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена, 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»
6. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по математике (Профильный уровень), 11 класс. «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»: 2018.
7. ЕГЭ 2018. Математика. 14 вариантов. Профильный уровень. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ / И.В. Ященко, М.А. Волкевич, И.. Высоцкий, Р.К. Гордин, П.В. Семёнов, О.Н. Косухин, Д.А. Фёдоровых. А.И. Суздальцев, А.Р. Рязановский, В.А. Смирнов, А.В. Хачатурян, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль; под ред. И.В. ященко. – М. : Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО.
8. Сергеев И.Н. ЕГЭ 2019. Тематический тренажёр. Математика. Профильный уровень: задания части 2 / И. Н. Сергеев, В.С. Панферов. – М. : УЧПЕДГИЗ, 2018. – 94, [2] с.
9. Ященко И. В. ЕГЭ 2018. Математика. Профильный уровень. 20 вариантов тестов от разработчиков ЕГЭ. Тематическая рабочая тетрадь / И.В. Ященко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, П.И. Захаров; под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Экзамен», МЦНМО, 2018. – 295, [1] с.

Перечень интернет-ресурсов

1. Образовательный портал <http://www.ege.edu.ru>
2. Сайт информационной поддержки по ЕГЭ <http://www.ege.ru/>.
3. Сайт Федерального института педагогических измерений
ФИПИ <http://www.fipi.ru>