

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

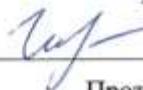
Министерство образования Московской области

Городской округ Королёв Московской области

**МБОУ СОШ № 15 г. Королёв им. Б.Н. Флёрова**

РАССМОТРЕНО

Методическим объединением учителей  
МО

 Е.С. Горелова

Протокол №1  
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ СОШ №15 им. Б.Н.  
Флёрова

 Т.Ю. Мальгинова

Приказ № 113  
от 30.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса «Избранные вопросы математики»**

для обучающихся 10-11 класса

Королёв 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа предназначена для обучающихся 10-11 класса в количестве 34 часов в год, желающих успешно сдать экзамен в форме ЕГЭ и собирающихся после окончания школы поступить в высшие учебные заведения, в которых предъявляются достаточно высокие требования к математической подготовке абитуриентов.

Элективный курс построен на углублении математических знаний, которое реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач. Особое внимание обращается на темы школьного курса математики, вызывающие наибольшие сложности на экзамене (анализ типов заданий, разбор типичных ошибок выпускников прошлых лет).

Программа курса дает возможность работать как с детьми, имеющими повышенную мотивацию, так и с теми, кто не обладает достаточным уровнем математической подготовки. Материал, подобранный для занятий, включает много стандартных задач, умение решать которые необходимо при выполнении промежуточных решений более сложных задач.

Данный курс дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными способами решения математических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления.

### Цели курса:

- обобщение и систематизация знаний учащихся по основным разделам математики;
- интеллектуальное развитие учащихся в процессе учебных занятий;
- формирование умений применять полученные знания при решении «нетипичных», нестандартных задач;
- повышение уровня математической подготовки выпускников.

### Задачи курса:

- дополнить знания учащихся теоремами прикладного характера, областью применения которых являются задачи;
- расширить и углубить представления учащихся о приемах и методах решения математических задач;
- помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- работать над формированием интереса к решению задач различного уровня сложности;
- развивать интерес и положительную мотивацию изучения математики.

Основной тип занятий - практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: *лекционно-семинарские занятия, групповые, индивидуальные формы работы*. Для текущего контроля на каждом занятии учащимся рекомендуется задания для самостоятельного выполнения, часть которых выполняется в классе, а часть - дома. Изучение данного курса заканчивается проведением либо итоговой контрольной работы, либо теста.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»

### 10 КЛАСС

Тема 1. Преобразование алгебраических выражений Алгебраическое выражение. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Различные способы тождественных преобразований.

Тема 2. Методы решения алгебраических уравнений и неравенств Уравнение. Равносильные уравнения. Свойства равносильных уравнений. Приемы решения уравнений. Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль. Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль и иррациональность.

Тема 3. Функции и графики Функции. Способы задания функции. Свойства функции. График функции. Линейная функция, её свойства, график (обобщение). Тригонометрические функции, их свойства и графики. Дробно-рациональные функции, их свойства и графики.

Тема 4. Многочлены Действия над многочленами. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители. Четность многочлена. Рациональные дроби. Представление рациональных дробей в виде суммы элементарных. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Применение теоремы Безу для решения уравнений высших степеней. Разложение на множители методом неопределенных коэффициентов. Методы решения уравнений с целыми коэффициентами.

Тема 5. Множества. Числовые неравенства Множества и условия. Круги Эйлера. Множества точек плоскости, которые задаются уравнениями и неравенствами. Числовые неравенства, свойства числовых неравенств. Неравенства, содержащие модуль, методы решения. Неравенства, содержащие параметр, методы решения. Решение неравенств методом интервалов. Тождества.

Тема 6. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств Формулы тригонометрии. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы их решения. Период тригонометрического уравнения. Объединение серий решения тригонометрического уравнения, рациональная запись ответа.

## 11 КЛАСС

Тема 7. Решение текстовых задач Приемы решения текстовых задач на «движение», «совместную работу», «проценты», «пропорциональное деление» «смеси», «концентрацию».

Тема 8. Преобразование выражений Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Сокращение алгебраических дробей. Преобразование рациональных выражений. Преобразования выражений, содержащих возведение в степень, корни натуральной степени, модуль числа. Преобразования показательных и логарифмических выражений. Преобразование тригонометрических выражений.

Тема 9. Модуль и параметр Основные методы решения простейших уравнений, неравенств и их систем с модулем. Метод интервалов. Понятие параметра. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих параметр. Аналитические и графические приемы решения задач с модулем, параметром.

Тема 10. Производная и ее применение Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной, составление уравнения касательной. Физический и геометрический смысл производной. Производная сложной функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции, экстремумы. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Тема 11. Планиметрия. Стереометрия Способы нахождения медиан, высот, биссектрис треугольника. Нахождение площадей фигур. Углы в пространстве. Расстояния в пространстве. Вычисление площадей поверхности и объемов многогранника. Вычисление площадей поверхности и объемов тел вращения.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»**

### **Личностные:**

- 1) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 2) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

3) умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности; 4) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

#### **Метапредметные:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 4) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 5) развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 6) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 7) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### **Предметные:**

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- 3) умение различать высказывания и иные типы предложений, а также представлять сложные высказывания как результат операций над простыми высказываниями;
- 4) применение метода математической индукции для доказательства тождеств, неравенств, соотношений делимости, а также иных задач;
- 5) владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- 6) систематические знания о функциях и их свойствах;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических задач предполагающее умения: выполнение вычислений с действительными числами; решение уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств; решение текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств; использование алгебраического языка для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей; практические расчёты: вычисления с процентами, вычисления с числовыми последовательностями, вычисления статистических характеристик, выполнение приближённых вычислений; выполнение тождественные преобразования рациональных выражений; выполнение операций над множествами; исследование функций и их графиков.
- 8) расширение представления об операциях извлечения корня и возведения в степень; овладение понятиями логарифма, синуса, косинуса, тангенса произвольного аргумента.
- 9) усвоение свойства корней, степеней и логарифмов, а также изучение широкого набора формул тригонометрии; овладение техникой их применения в ходе выполнения тождественных преобразований: усовершенствование техники преобразования рациональных выражений;
- 10) освоение общих приемов решения уравнений, а также приемов решения систем
- 11) овладение техникой решения уравнений, неравенств, систем, содержащих корни, степени, логарифмы, модули, тригонометрические функции;
- 12) систематизация и развитие знаний о функции как важнейшей математической модели, о способах задания и свойствах числовых функций, о графике функции как наглядном

изображении функциональной зависимости, о содержании и прикладном значении задачи исследования функции;

13) получение наглядных представлений о непрерывности и разрывах функций; иллюстрирование этих понятий содержательными примерами; знание о непрерывности любой элементарной функции на области ее определения; умение находить промежутки знакопостоянства элементарных функций;

14) овладение свойствами показательных, логарифмических и степенных функций; умение строить их графики; обобщение сведений об основных элементарных функциях и осознание их роли в изучении явлений реальной действительности, в человеческой практике;

15) развитие графической культуры: умение свободно читать графики, отражать свойства функции на графике, включая поведение функции на границе ее области определения, строить горизонтальные и вертикальные асимптоты графика, применять приемы преобразования графиков.

16) решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств;

17) применение свойства тригонометрических функций при решении задач; решение основных типов тригонометрических уравнений.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	ЭОР
Тема 1. Преобразование алгебраических выражений (3 ч)			
1	Алгебраическое выражение. Тождество	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
2	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
3	Различные способы тождественных преобразований	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
Тема 2. Методы решения алгебраических уравнений и неравенств (4 ч)			
4	Уравнение. Равносильные уравнения. Свойства равносильности уравнений. Приемы решения уравнений	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
5	Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
6	Решение уравнений, содержащих модуль и иррациональность	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
7	Решение неравенств, содержащих модуль и иррациональность	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
Тема 3. Функции и графики (8 ч)			
8	Функция. Способы задания функции. Свойства функции	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
9	График функции	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
10	Линейная функция, её свойства и график	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
11	Тригонометрические функции, их свойства	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
12	Дробно-рациональные функции, их	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-</a>

	свойства, график		<a href="https://ege.sdamgia.ru/">ege.sdamgia.ru/</a>
13	Функции и графики: решение задач	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
14	Анализ графиков функций	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
15	Построение графиков функций, содержащих модуль	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
Тема 4. Многочлены (8 ч)			
16	Многочлены Действия над многочленами. Корни многочлена	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
17	Разложение многочлена на множители.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
18	Четность многочлена. Рациональность дроби	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
19	Представление рациональных дробей в виде суммы элементарных. Алгоритм Евклида	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
20	Теорема Безу. Применение теоремы	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
21	Разложение на множители методом неопределенных коэффициентов	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
22	Решение уравнений с целыми коэффициентами	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
23	Многочлены. Преобразования	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
Тема 5. Множества. Числовые неравенства (7 ч)			
24	Множества и условия. Круги Эйлера. Множества точек плоскости, которые задаются уравнениями и неравенствами	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
25	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
26	Неравенства, содержащие модуль	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
27	Неравенства, содержащие параметр	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
28	Решение неравенств методом интервалов	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
29	Тождества	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
30	Решение различных неравенств	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
Тема 6. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств (4 ч)			
31	Формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
32	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
33	Период тригонометрического уравнения. Объединение серий решения	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>

	тригонометрического уравнения, рациональная запись ответа.		
<b>34</b>	Период тригонометрического уравнения. Объединение серий решения тригонометрического уравнения, рациональная запись ответа.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>34</b>	

## 11 класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	ЭОР
<b>Тема 7. Решение текстовых задач (6 ч)</b>			
<b>1</b>	Решение текстовых задач на «движение»	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>2</b>	Решение текстовых задач на «движение»	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>3</b>	Решение текстовых задач на «совместную работу»	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>4</b>	Решение текстовых задач на «совместную работу»	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>5</b>	Решение текстовых задач на «концентрацию» и «смеси».	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>6</b>	Решение текстовых задач на «концентрацию» и «смеси».	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>Тема 8. Преобразование выражений (5 часов)</b>			
<b>7</b>	Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Сокращение алгебраических дробей.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>8</b>	Преобразования выражений, содержащих возведение в степень, корни натуральной степени, модуль числа	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>9</b>	Преобразования показательных и логарифмических выражений.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>10</b>	Преобразование тригонометрических выражений.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>11</b>	Преобразование тригонометрических выражений.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>Тема 9. Модуль и параметр (8 ч)</b>			
<b>12</b>	Основные методы решения простейших уравнений, неравенств и их систем с модулем.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>13</b>	Метод интервалов.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>14</b>	Понятие параметра. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих параметр.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
<b>15</b>	Понятие параметра. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих параметр.	<b>1</b>	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>

16	Понятие параметра. Решение простейших уравнений и неравенств, содержащих параметр.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
17	Аналитические и графические приемы решения задач с модулем, параметром.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
18	Аналитические и графические приемы решения задач с модулем, параметром.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
19	Аналитические и графические приемы решения задач с модулем, параметром.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
Тема 10. Производная и ее применение (5 ч)			
20	Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной, составление уравнения касательной.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
21	Физический и геометрический смысл производной. Производная сложной функции.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
22	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции, экстремумы.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
23	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
24	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
Тема 11. Планиметрия. Стереометрия (10 ч)			
25	Способы нахождения медиан, высот, биссектрис треугольника.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
26	Нахождение элементов треугольника, четырехугольника.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
27	Нахождение площадей фигур.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
28	Вписанные и описанные окружности.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
29	Углы в пространстве. Расстояния в пространстве.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
30	Углы в пространстве. Расстояния в пространстве.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
31	Вычисление площадей поверхности и объемов многогранника.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
32	Вычисление площадей поверхности и объемов многогранника.	1	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
33-34	Вычисление площадей поверхности и объемов тел вращения.	2	<a href="https://math-ege.sdamgia.ru/">https://math-ege.sdamgia.ru/</a>
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>
2. Математические олимпиады и олимпиадные задачи, – [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.zaba.ru>.
3. Методика преподавания математики – [электронный ресурс], – режим доступа: <http://methmath.chat.ru>.
4. Реестр примерных общеобразовательных программ [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.fgosreestr.ru>.
5. Путеводитель «В мире науки» для школьников [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.uic.ssu.samara.ru>
6. Электронная хрестоматия по методике преподавания математики [электронный ресурс], – режим доступа: <http://fmi.asf.ru>.
7. Библиотека [urok@1c.ru](mailto:urok@1c.ru)