

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Орган местного самоуправления  
«Управление образования Каменск-Уральского городского округа»

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 31»

Приложение к основной образовательной  
программе основного общего образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА  
«Решение математических задач  
повышенной сложности»**

для обучающихся 8 класса

Срок освоения – 1 год

**Составители:**

Коноплина Елена Юрьевна,  
учитель математики

Воронина Наталья Викторовна,  
учитель математики

г. Каменск-Уральский

# Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Решение математических задач повышенной сложности» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС основного общего образования утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897), на основе авторской дополнительной программы И.В. Бернатович «Решение математических задач повышенной сложности», опубликованной на сайте <http://nsportal.ru>

Курс предназначен для учащихся, проявляющих интерес к предмету, имеющих математические способности и ориентированных на профессии, существенным образом связанные с математикой, подготовку к дальнейшему обучению учащихся, желающих и стремящихся улучшить и углубить свое математическое образование.

**Цель курса:** помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету, оценить возможности овладения им, повысить математическую культуру учащегося, выходящую за рамки школьной программы, способствующую мотивации дальнейшего математического образования, самостоятельному и осознанному определению в выборе профиля обучения на старшей ступени и обучения в высшей школе.

Для осуществления программы ставится ряд **задач:**

## **Образовательные:**

- способствовать повторению и обобщению знаний по математике на углубленном уровне, расширяющих рамки школьной программы;
- сформировать умение оценивания собственных знаний; навыки исследовательской деятельности учащихся на содержательном теоретическом материале и специально подобранных практических упражнениях;
- обучить учащихся новым методам решения сложных нестандартных задач.

## **Развивающие:**

- развить логическое мышление учащихся; математическую культуру учащихся при решении задач; внимательность, самостоятельность.

## **Воспитательные:**

- способствовать формированию правильной самооценки учащихся; воспитанию нравственных качеств по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества);

- способствовать привитию у учащихся интереса к математике: ученик должен чувствовать эстетическое удовольствие от красиво решенной задачи, от установленной им возможности приложения математики к другим наукам.

**Место данного элективного курса в учебном плане:**

на изучение всего курса отводится 34 часов (1 час в неделю).

**Срок освоения программы:** 1 года обучения.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА МАТЕМАТИКИ» В 7 КЛАССЕ**

1. Раздел. В мире линейных уравнений и неравенств.

Сведения из истории уравнений. Знакомство с понятием «параметр». Линейные уравнения с параметром. Уравнения с параметром, приводимые к линейным. Линейные неравенства с модулем.

2. Раздел Линейная функция.

Исследование линейной функции и построение графиков. Графические методы решения систем уравнений и неравенств.

3. Раздел. Текстовые задачи.

Решение задач на концентрацию растворов и смеси. Решение задач с биологическим содержанием. Решение задач с экономическим содержанием

4. Раздел. В мире квадратных уравнений и неравенств.

Квадратные уравнения с параметрами. Применение теоремы Виета для выяснения знаков корней квадратного уравнения. Квадратные неравенства с модулем. Квадратные неравенства с параметром

5. Раздел. Мир квадратичной функции.

Такие известные неизвестные функции. Исследование сложных функций и построение их графиков. Преобразования графиков сложных функций. Графические методы решения систем квадратных уравнений и неравенств.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА МАТЕМАТИКИ»

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 1) патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

### 2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

### 3) трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

### 4) эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

### 5) ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

### 6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая

активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

#### **7) экологическое воспитание:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

#### **8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 8 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять

преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

### **Алгебраические выражения**

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

### **Уравнения и неравенства**

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

### **Функции**

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики элементарных функций вида:

$y = k/x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = |x|$ ,  $y = \sqrt{x}$ , описывать свойства числовой функции по её графику.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА УРОКА (связь с рабочей программой воспитания МАОУ «СОШ № 31»)

Воспитательный потенциал уроков реализуется с учетом содержания модулей «Рабочей программы воспитания МАОУ «СОШ № 31»:

<i>Инвариантные модули</i>	
<b>Название модуля</b>	<b>Содержание модуля</b>
<i>Урочная деятельность</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- организация работы с детьми как в офлайн, так и онлайн формате;</li><li>- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных предметов для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения;</li><li>- подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;</li><li>- включение целевых ориентиров результатов воспитания, их учёт в определении воспитательных задач уроков;</li><li>- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания, реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;</li><li>- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;</li><li>- применение интерактивных форм учебной работы — интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;</li><li>- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу школьной жизни, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;</li><li>- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.</li></ul>
<i>Профилактика и безопасность</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- вовлечение обучающихся в воспитательную деятельность, проекты, программы профилактической направленности социальных и природных рисков (антинаркотические, антиалкогольные, против курения, вовлечения в деструктивные детские и молодёжные объединения, культы, субкультуры, группы в социальных сетях; по безопасности в цифровой среде, на транспорте, на воде, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности, антитеррористической и антиэкстремистской безопасности, гражданской обороне и т. д.);</li><li>- развитие навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативным воздействиям, групповому давлению;</li><li>- предупреждение, профилактика и целенаправленная деятельность в случаях появления, расширения, влияния в ОО маргинальных групп обучающихся (оставивших обучение, криминальной направленности, с агрессивным поведением и др.);</li><li>- профилактика расширения групп, семей обучающихся, требующих специальной психолого-педагогической поддержки и сопровождения</li></ul>

	(слабоуспевающие, социально запущенные, социально неадаптированные дети-мигранты, обучающиеся с ОВЗ и т. д.)
<b>Социальное партнёрство</b>	- участие представителей организаций, в проведении мероприятий в рамках рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (дни открытых дверей); - участие представителей организаций-партнёров в проведении отдельных уроков, с соответствующей тематической направленности
<b>Профориентация</b>	- профориентационные игры: деловые игры, квесты, решение кейсов (ситуаций, в которых необходимо принять решение, занять определенную позицию), расширяющие знания школьников о типах профессий, о способах выбора профессий, о достоинствах и недостатках той или иной интересной школьникам профессиональной деятельности; - профориентационные уроки; занятия, посвященные изучению отраслей экономики, рефлексивные занятия, профориентационное тестирование, беседы, дискуссии, мастер-классы, коммуникативные деловые игры; консультации педагога и психолога; конкурсы профориентационной направленности, уроки «Шоу профессий»
<b>Вариативные модули</b>	
<b>Название модуля</b>	<b>Содержание модуля</b>
<b>школьный спортивный клуб</b>	- привлечение обучающихся к систематическим занятиям физической культурой и спортом, - развитие в Школе традиционных и наиболее популярных видов спорта, - пропаганда здорового образа жизни.
<b>школьный театр</b>	- развитие активного интереса к различным формам и видам театрального искусства; - формирование определенных компетентностей основ актерского мастерства: сценического движения, речи, работы над художественным образом; - формирование творческого коллектива, направленного на воплощение единой цели (создания спектакля); - ценностное развитие успешной личности в условиях сотворчества и сотрудничества.
<b>наставничество</b>	- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы; - организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	В мире линейных уравнений и неравенств	8		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
2	Мир линейной функции	5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
3	Текстовые задачи	9		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
4	В мире квадратных уравнений и неравенств	7		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
5	Мир квадратичной функции	5		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1-2	Сведения из истории уравнений. Знакомство с понятием «параметр».	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
3-4	Линейные уравнения с параметром. Уравнения с параметром, приводимые к линейным.	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
5-6	Линейные неравенства с модулем.	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
7-8	Линейные неравенства с параметрами	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
9-10	Исследование линейной функции и построение графиков	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
11-12	Графические методы решения систем уравнений и неравенств.	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
13	Итоговое занятие «Линейная функция, линейные уравнения и неравенства»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>

			<a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">415b90</a>
14-15	Решение задач на концентрацию растворов и смеси	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
16-17	Решение задач с биологическим содержанием	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
18-19	Решение задач с экономическим содержанием	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
20-22	Квадратные уравнения с параметрами.	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
23-24	Применение теоремы Виета для выяснения знаков корней квадратного уравнения.	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
25-26	Квадратные неравенства с модулем	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
27-28	Квадратные неравенства с параметром	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
29-30	Такие известные неизвестные функции. Исследование сложных функций и построение их графиков.	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
31-32	Преобразования графиков сложных функций.	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
33	Графические методы решения систем квадратных уравнений и неравенств.	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
34	Итоговое занятие «Квадратичная функция, квадратные уравнения и неравенства»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
	<b>Итого</b>	34	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Математика. Алгебра: 7 класс: базовый уровень: учебник / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского – 15-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2023.

Алгебра, 8 класс/Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие, Акционерное общество "Издательство "Просвещение"

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Методика. Алгебра: 7-9-е классы: базовый уровень: методическое пособие к предметной линии учебников по алгебре Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешкова и др./ - 2-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2023.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ**

**ИНТЕРНЕТ**

Библиотека ЦОК  
ЦОС «Моя Школа»