

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ».	3
МЕСТО ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.....	5
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	6
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	13
ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ.....	18
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	18
УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	18

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Элективный курс по профильной подготовке учащихся 9 классов посвящен изложению некоторых тем из курса математики, которые вызывают у учащихся затруднения. Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную величину под знаком модуля довольно часто предлагаются в различного вида проверочных работах при сдаче ГИА. Не менее важным является умение строить графики функций содержащих переменную величину под знаком модуля. В элективный курс включены текстовые задачи разных видов. В экзаменационных работах часто предлагаются задания, сводящиеся к решению неравенств методом интервалов. Трудности вызывают нестрогие дробно-рациональные неравенства.

Научить учащихся решать различного вида уравнения – одна из основных задач курса математики. Успешное решение таких уравнений предполагает не только отличное знание теории по этой теме, но и умение логически мыслить, выбирать верный путь решения.

К сожалению, на базе основной школы материал, связанный с этими вопросами, изучается недостаточно полно, многие важные моменты не входят в программу и, следовательно, не изучаются. Данная программа включает новые для учащихся знания, не содержащиеся в базовых программах, и имеют практическую направленность. Программа позволяет учащимся оценить свои потребности и возможности и сделать обоснованный выбор профиля обучения в старшей школе.

Все вышеизложенное является серьезным основанием необходимости включения в список элективных курсов темы: «Задачи повышенной сложности в школьном курсе математики».

Курс рассчитан на 34 часа в год (1 час в неделю при 34 учебных неделях)

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ»**

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной

необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых алгебра может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных алгебраических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность.

В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит алгебре и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

## **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ»**

Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и

процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение курса естественным образом обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия и выводы, формулировать утверждения. Освоение данного курса обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Курс предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач естественным образом является реализацией деятельностного принципа обучения.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение школьниками знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение этого материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики — словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

## **МЕСТО ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Согласно учебному плану в 9 классах отводится 1 час в неделю – всего 34 часа.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Выражения и их преобразование (6 часов)** Разные способы разложения многочлена на множители. Многошаговые преобразования целых и дробных выражений. Преобразование выражений, содержащих степени с целыми показателями.

**Рациональные уравнения и неравенства (8 часов)** Целые уравнения. Метод введения новой переменной. Решение дробно-рациональных уравнений. Исследование уравнений, содержащих буквенные коэффициенты. Уравнения с параметрами. Решение неравенств методом интервалов.

**Функции (5 часов)** Построение графиков («Кусочно-заданные», с «выбитыми точками»). Исследование графиков функции с помощью графиков. Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.

**Текстовые задачи (7 часов)** Решение задач на проценты. Решение задач на «смеси». Решение задач на работу и движение.

**Решение задач с модулями (8 часов)** Определение модуля числа и его свойства. Решение линейных уравнений, содержащих неизвестную величину под знаком модуля. Решение квадратных уравнений, содержащих неизвестную величину под знаком модуля. Решение линейных неравенств с модулем. Решение квадратных неравенств с модулем. Преобразование графиков. Построение графиков функций, содержащих неизвестную величину под знаком модуля. Решение упражнений

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение данного курса в основной школе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

### **Личностные результаты**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Алгебра» характеризуются:

#### *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.

#### *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 (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

#### *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.

#### *Эстетическое воспитание:*

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию

математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

*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.

*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.

*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.

*Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося 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 не

известных, 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**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Алгебра» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

*1) Универсальные **познавательные** действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

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.

2) *Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### Общение:

- 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.

#### Сотрудничество:

- 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 др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

*3) Универсальные **регулятивные** действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

#### 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:

- 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**

Освоение элективного курса «Решение задач повышенной сложности» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

1) умение 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), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно

составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

5) умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;

6) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;

7) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;

8) умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

9) Выполнять вычисления с использованием формул  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.

10) Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

11) Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Выражения и их преобразование</b>					
1.1	Разные способы разложения многочлена на множители.	2	0	1	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
1.2	Многошаговые преобразования целых и дробных выражений.	2	0	1	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
1.3	Преобразование выражений, содержащих степени с целыми показателями.	2	0	0	<a href="https://mob-edu.ru">https://mob-edu.ru</a>
Итого по разделу		6	0	2	
<b>Раздел 2. Рациональные уравнения и неравенства.</b>					

2.1	Целые уравнения.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
2.2	Метод введения новой переменной.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
2.3	Решение дробно-рациональных уравнений.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
2.4	Исследование уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
2.5	Уравнения с параметрами.	2	0	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/</a> <a href="https://www.yaklass.ru">https://www.yaklass.ru</a>
2.6	Решение неравенств методом интервалов.	2	1	1	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
Итого по разделу		8	0	2	

### Раздел 3. Функции.

3.1	Построение графиков («Кусочно-заданные», с «выбитыми точками»).	2	0	1	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
3.2	Исследование графиков функции с помощью графиков.	1	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/</a>
3.3	Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.	2	0	0	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/7719/start/316201/</a>
Итого по разделу		5	0	1	
<b>Раздел 4. Текстовые задачи.</b>					
4.1	Решение задач на проценты.	2	0	0	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a>
4.2	Решение задач на «смеси».	3	0	1	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>

4.3	Решение задач на работу и движение.	2	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
Итого по разделу		7	0	1	
<b>Раздел 5. Решение задач с модулями.</b>					
5.1	Определение модуля числа и его свойства.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
5.2	Решение линейных уравнений, содержащих неизвестную величину под знаком модуля.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
5.3	Решение квадратных уравнений, содержащих неизвестную величину под знаком модуля.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
5.4	Решение линейных неравенств с модулем.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>

5.5	Решение квадратных неравенств с модулем.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
5.6	Преобразование графиков.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
5.7	Построение графиков функций, содержащих неизвестную величину под знаком модуля.	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
5.8	Решение упражнений	1	0	0	<a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
Итого по разделу		8	0	0	
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	0	6	

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Министерство образования РФ: <http://www.infonnika.ru/>; <http://www.ed.gov.ru/>;  
<http://www.edu.ru/>.  
Тестирование online: 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
2. Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое:  
<http://teacher.fio.ru.>; <http://www.fcior.edu.ru>; <http://www.schoolcollection.edu.ru/>
3. Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main/>.
4. Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/1-nauka/>.
5. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>.
6. Сайты «Мир энциклопедий», <http://www.rubricon.ru/> ; <http://www.encyclopedia.ru/>.
7. Образовательный портал на базе интерактивной платформы для обучения детей:  
<https://uchi.ru>
8. МЭО – электронное образование. Цифровая экосистема для всех уровней образования: <https://mob-edu.ru>

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Мультимедийный компьютер

Сканер

Принтер лазерный

Копировальный аппарат

Мультимедиапроектор

Средства телекоммуникации

Диапроектор или графопроектор (оверхэд)

Экран (на штативе или навесной)