

Приложение  
к ООП СОО  
МБОУ СОШ № 9



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ СОШ №9  
\_\_\_\_\_ Чернов Е.А.  
приказ №65/01-08 от 26.08.2021г

Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Нестандартные методы решения уравнений»  
для 10 – 11 класса

г. Серов, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с Основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ СОШ № 9. Программа реализуется за счет части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная программа рассчитана на 68 часов по 1 часу в неделю в 10-11 классе.

«Нестандартные методы решения уравнений и неравенств» опубликован в журнале «Профильная школа» № 3 за 2006 год. Автором курса является учитель математики высшей квалификационной категории Р.И.Корзунова.

Материалы Единого государственного экзамена, конкурсные задания в вузы содержат уравнения и неравенства, методы решения которых не рассматриваются в основном курсе обучения математике. Способов решения уравнений множество, и выпускник средней школы должен владеть значительным их количеством.

Курс внеурочной деятельности «Нестандартные методы решения уравнений и неравенств» направлен на углубленное изучение отдельных разделов основного курса математики и предусматривает изучение современных нестандартных методов решения, а также составления задач путем применения исследовательской деятельности. Программа курса основывается преимущественно на методах активного обучения (творческих, исследовательских, проектных), предусматривает полноту и завершенность содержательных линий.

**Цель изучения предмета:** Сформировать у учащихся навыки решения заданий повышенной сложности:

- уравнений высших степеней разными способами (умение выбрать наиболее рациональный из них);
- уравнений и неравенств, содержащих модули;
- уравнений и неравенств, содержащих радикалы;
- искусственные приемы решения уравнений.

**Задачи изучения предмета:**

- помочь самоопределению учащихся путем погружения в ситуацию самостоятельного выбора индивидуальной образовательной траектории;
- активизировать познавательную деятельность школьников;
- повышать информационную и коммуникативную компетентность учащихся;
- подготовка к успешной сдаче ЕГЭ по математике;
- интеграция знаний по разнообразию методов решения уравнений и неравенств;
- обеспечить педагогические условия для расцвета личности школьника, его творческого потенциала.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Нестандартные методы решения уравнений и неравенств»**

**В результате изучения курса учащиеся узнают** основные положения теории. Научатся пользоваться справочным материалом, решать задачи обязательного и, по желанию, повышенного уровня сложности; точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач, правильно пользоваться математической символикой и терминологией, применять рациональные приемы тождественных преобразований.

**В результате изучения курса ученик должен понимать:**

1. Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике.
2. Идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики.
3. Значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей различных процессов и ситуаций.
4. Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

5. Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в раз личных областях человеческой деятельности.

6. Вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

### **Метапредметные результаты освоения ООП СОО Регулятивные УУД**

1) Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

#### Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2) Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

#### Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3) 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.

#### Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4) Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

#### Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5) Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

#### Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

#### **Познавательные УУД**

1) Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

#### Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие

признаки;

- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2) Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовую, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3) Смысловое чтение.

Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;

4) Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;

- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

1) Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

#### Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументировано отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2) Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

#### Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

### **Предметные результаты освоения ООП СОО по предмету «Нестандартные методы решения уравнений»**

#### Обучающиеся научатся:

- решать уравнения, содержащие один, два, три модуля;
- решать неравенства, содержащие модуль;
- строить графики функций, содержащих модуль;
- формировать понимание необходимости знаний процентных вычислений для решения большого круга задач, показав широту применения процентных расчетов в реальной жизни;
- формировать качества мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для жизни в современном обществе, для общей социальной ориентации и решения практических проблем;
- формировать умения производить процентные вычисления, необходимые для применения в практической деятельности;
- решать основные задачи на проценты, применять формулу сложных процентов;
- прививать основы экономической грамотности;
- интерпретировать результаты своей деятельности;
- делать выводы;
- обсуждать результаты;
- оценивать свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы.

**Итогом курса внеурочной деятельности** будет выполнение зачетной работы в конце года. По результатам выполнения работы, учащиеся получают зачет. Для учащихся, имеющих более глубокие знания, предлагается работа в творческой мастерской. Эта работа предполагает самостоятельное решение нестандартных уравнений и неравенств, которые послужат материалом для дальнейшей работы с учащимися.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов
<b>Алгебраические уравнения и неравенства (9 ч.)</b>		
1	Решение уравнений и неравенств с использованием разложения на множители. Числа Ферма.	1
2	Метод неопределенных коэффициентов при решении алгебраических уравнений.	1
3	Метод введения параметров	1
4	Комбинирование различных способов решения. Неопределенные уравнения	1
5	Уравнения четвертой степени с дополнительными условиями.	1
6	Некоторые искусственные способы решения алгебраических уравнений: <ul style="list-style-type: none"> <li>• угадывание корня уравнения с последующим обоснованием;</li> <li>• использование симметричности уравнений.</li> </ul>	1
7	Некоторые искусственные способы решения алгебраических уравнений: <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование суперпозиции функции;</li> <li>• исследование уравнений на промежутках действительной оси</li> </ul>	1
8	Решение алгебраических неравенств.	1
9	Обобщенный метод интервалов.	1
<b>Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени, модули (9 ч.)</b>		
10	Решение уравнений и неравенств, содержащих неизвестное под знаком корня. Возведение в степень.	1
11	Решение уравнений и неравенств, содержащих неизвестное под знаком корня. Уравнения вида $\sqrt{f(x)} \pm \sqrt{g(x)} = h(x)$ (2-й способ решения).	1
12	Уравнения вида $\sqrt[3]{f(x)} \pm \sqrt[3]{g(x)} = h(x)$	1
13	Умножение уравнения или неравенства на функцию.	1
14	Уравнения вида $f(x)^{g(x)} = f(x)^{h(x)}$ , неравенства вида $f(x)^{g(x)} > f(x)^{h(x)}$	1
15	Уравнения вида $f(x)^{g(x)} = h(x)^{g(x)}$ , неравенства вида $f(x)^{g(x)} > h(x)^{g(x)}$	1
16	Уравнения вида $f(x)^{g(x)} = h(x)^{g(x)}$ , неравенства вида $f(x)^{g(x)} > h(x)^{g(x)}$	1
17	Решение уравнений, содержащих несколько модулей.	1
18	Решение неравенств, содержащих несколько модулей. Использование свойств абсолютной величины.	1
<b>Способ замены неизвестных при решении уравнений (10 ч.)</b>		
19	Решение уравнений вида: $(x + a)^4 + (x + \beta)^4 = c$ ; $(x - a)(x - \beta)(x - \gamma)(x - \varphi) = A$	1
20	Решение уравнений вида: $(ax^2 + b_1x + c)(ax^2 + b_2x + c) = Ax^2$	1
21	Решение уравнений вида: $(x - a)(x - \beta)(x - \gamma)(x - \varphi) = Ax^2$	1
22	Решение уравнений вида: $a(cx^2 + p_1x + q)^2 + b(cx^2 + p_2x + q)^2 = Ax^2$	1
23	Решение рациональных уравнений методом замены неизвестных.	1
24	Решение дробно-рациональных уравнений разных видов замены неизвестного.	1
25	Решение дробно-рациональных уравнений разных видов замены неизвестного.	1
26	Решение иррациональных уравнений различных видов разными способами.	1
27	Решение уравнений вида: $\sqrt[4]{a - x} \pm \sqrt[4]{x - b} = d$	1
28	Метод сведения решения иррациональных уравнений к решению тригонометрического уравнения	1

29	Решение некоторых уравнений сведением их к решению систем уравнений относительно новых неизвестных.	1
<b>Решение уравнений и неравенств с использованием свойств входящих в них функций (6 ч)</b>		
30	Использование ограниченности функции при решении уравнений и неравенств.	1
31	Использование свойств синуса и косинуса при решении тригонометрических уравнений	1
32	Использование свойств синуса и косинуса при решении тригонометрических уравнений	1
33	Использование числовых неравенств при решении уравнений	1
34	Применение производной. Использование монотонности функций при решении уравнений и неравенств.	1
35	Применение производной. Использование наибольшего и наименьшего значения функции.	1

## Тематическое планирование

### 11 класс

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов
<b>I</b>	<b>Алгебраические уравнения и неравенства</b>	<b>15</b>
1	Решение уравнений и неравенств с использованием разложения на множители	1
2	Числа Ферма	1
3	Метод неопределенных коэффициентов при решении алгебраических уравнений	1
4	Метод введения параметров	1
5	Комбинирование различных способов решения уравнений	1
6	Неопределенные уравнения	1
7	Уравнения четвертой степени с дополнительными условиями	1
8	Угадывание корня уравнения с последующим обоснованием	1
9	Использование симметричности уравнений	1
10	Использование суперпозиции функции	1
11	Исследование уравнений на промежутках действительной оси	1
12	Решение алгебраических неравенств	1
13	Решение алгебраических неравенств	1
14	Обобщенный метод интервалов	1
15	Практическая работа №1	1
<b>II</b>	<b>Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени, модули</b>	<b>15</b>
16	Решение уравнений, содержащих неизвестную под знаком корня	1
17	Возведение в степень	1
18	Решение неравенств, содержащих неизвестную под знаком корня	1
19	Уравнения вида $\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)} = h(x)$	1
20	Уравнения вида $\sqrt[3]{f(x)} + \sqrt[3]{g(x)} = h(x)$	1
21	Умножение уравнения или неравенства на функцию	1
22	Уравнения вида $f(x)g(x) = f(x)h(x)$	1

23	Неравенства вида $f(x)^g(x) < f(x)^h(x)$	1
24	Практическая работа №2	1
25	Решение уравнений, содержащих несколько модулей	1
26	Решение уравнений, содержащих несколько модулей	1
27	Решение неравенств, содержащих несколько модулей	1
28	Решение неравенств, содержащих несколько модулей	1
29	Практическая работа №3	1
30	Использование свойств абсолютной величины	1
<b>III</b>	<b>Способы замены неизвестных при решении уравнений</b>	
31	Решение уравнений вида: $(x+a)^4 + (x+b)^4 = c$	<b>1</b>
32	Решение уравнений вида: $(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)(x-\varphi) = A$	1
33	Решение уравнений вида: $(ax^2 + b_1x + c)(ax^2 + b_2x + c) = Ax^2$	1
34	Зачетная работа.	1

## Литература

1. Олехник С.Н., Потапов М.К., Пасиченко П.И. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. - М.: Изд-во Московского университета, 1991.
2. Карп А.П. Сборник задач по алгебре и началам анализа (для углубленного изучения).
3. Звавич Л.И., Шляпочкин Л.Я. Алгебра и начала анализа, 8-11 классы (для углубленного изучения).
4. Виленкин Н.Я., Ишбасов Л.П. За страницами учебника математики, 10-11 классы.
5. Петраков И.С. Математика для любознательных, -М.: Дрофа, 2002.
6. Басова Л.Л., Шубин М.А. Лекции и задачи по математике.
7. Немин Е.П. Алгебра 10, Алгебра 11.
8. Столина А.В. Комплексные упражнения по математике с решениями, 7-11.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575782

Владелец Чернов Евгений Анатольевич

Действителен с 02.06.2021 по 02.06.2022