

Программа кружка
«Подводные рифы математики»
для 10-11 класса

Составитель программы:

учитель математики Леушина С.В.

г. Малмыж, 2023

Пояснительная записка

Актуальность разработки данного курса связана с тем, что требования, предъявляемые к выпускникам на экзаменах с каждым годом, возрастают. Задания усложняются. Школьная программа предлагает освоение учащимися основных методов решения задач. Однако внутри каждого метода есть свои тонкости, нюансы, «подводные рифы». Учащийся, натасканный лишь по методам решения, как правило, попадает в расставленные на экзамене ловушки. Поэтому в подготовку к любому экзамену должна быть обязательно включена целенаправленная работа по выявлению узких мест, рассмотрению различных подходов к решению одной и той же задачи, выбору наиболее рационального решения.

Спецификой данного курса является целенаправленная работа по выявлению таких «узких» мест в задачах.

В результате изучения курса обучающийся должен научиться уверенно владеть способами решения алгебраических уравнений, неравенств, систем; уметь выбирать наиболее рациональный способ; использовать понятия равносильности уравнений и неравенств при решении методом равносильных переходов; анализировать решение на предмет потери или приобретения посторонних корней и решений; решать геометрические задачи, уметь логически правильно и исчерпывающе проводить решение задач, чётко излагать свои рассуждения в письменной форме

В процессе работы по изучению данного курса ученики овладевают новыми знаниями, обогащают свой жизненный опыт, получают возможность практического применения своих интеллектуальных, организаторских способностей, развивают свои коммуникативные способности, овладевают умениями, связанными с работой с научной и справочной литературой.

Программа курса адресована учащимся 10 -11 классов.

Программа курса общим объёмом 68 часов изучается в течение двух лет (по 1 часу в неделю).

Цель курса: формирование целостного представления о методике решения задач повышенной сложности; содействие открытию новых методов их решения, которые не рассматриваются в рамках школьной программы.

Задачи:

- формировать у учащихся полное представление о решении задач повышенной сложности;
- закрепить опыт решения разнообразных задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска путей и способов решения;
- воспитывать у учащихся потребность в самостоятельном поиске знаний и их приложений;

- способствовать повышению уровня математической культуры учащихся.
- развивать умения исследовательской деятельности, учить проводить обобщения, сравнения, анализ, систематизацию;
- способствовать формированию познавательного интереса к математике, развитию логического мышления и творческих способностей учащихся;
- формировать высокий уровень активности мышления, проявляющейся в продуцировании большого количества разных идей, возникновении нескольких вариантов решения задач, проблем;

Предполагаемые результаты обучения

- уметь понимать смысл задачи, знать особенности методики её решения, используя при этом разные способы;
- уметь применять полученные математические знания в решении жизненных задач;
- уметь использовать дополнительную математическую литературу с целью углубления материала основного курса, расширения кругозора и формирования мировоззрения, раскрытия прикладных аспектов математики;
- уметь правильно оформлять решение задачи, учитывая все тонкости и нюансы.
- освоить основные приёмы и методы решения нестандартных задач;
- уметь применять при решении нестандартных задач творческую оригинальность, выработать собственный метод решения;
- объяснять (доказывать, обосновывать) выбор способа действия при заданном условии;
- анализировать предложенные возможные варианты верного решения.

Формы контроля знаний, умений, навыков:

- самостоятельная работа;
- тесты;
- устный опрос;
- наблюдение;
- беседа;
- фронтальный опрос;
- опрос в парах;
- практикум;
- олимпиады и математические игры.

Содержание курса

§1. «Коварные» вопросы теории.

Среди учащихся бытует мнение, что знание теории имеет второстепенный характер. Этому в какой-то степени способствует письменная форма проведения экзамена. Поэтому при подготовке к ЕГЭ акценты сместились в сторону овладения приемами решения задач. Но задача задаче – рознь. Для решения одних достаточно формального владения методом, для решения других требуется нечто большее, а именно: глубокое, освоенное до деталей понимание сути вопроса. И здесь без теории не обойтись. Задания этого параграфа способствуют неформальному усвоению теории, помогают в формировании математической культуры.

§2. Осторожно! Простая задача!

Учиться решать сложные задачи можно по-разному. Можно сразу дать сложную задачу и ждать результат. Возможен и иной путь – начать с простых задач, но имеющих свою «изюминку».

§3. Откуда берутся посторонние корни.

Нередко ученик, берясь за решение уравнения или неравенства, концентрирует свое внимание только на поиске преобразований, сводящих исходное уравнение (неравенство) к более простому, забывая при этом, что не всякое упрощение безобидно. Конечно, всегда можно сделать проверку. Однако, главное заключается в том, чтобы четко знать, какое решение нуждается в проверке, а какое – нет, иными словами, зафиксировать тот момент процесса решения, после которого возможно появление посторонних корней.

Говоря о проверке, как об этапе решения, нельзя обойти вопрос о возможности ее технической реализации. Ведь бывают корни «неудобные» для проверки, а в тех случаях, когда получено бесконечное множество решений, проверка может оказаться просто бессильной. Важно знать причины появления посторонних корней: расширение области определения, умножение на выражение с переменной, применение немонотонной функции.

§4. Как корни не потерять.

Говоря о причинах появления посторонних корней, нельзя обойти проблему потери решений. Если при переходе от одного уравнения к другому возникают посторонние корни, то «обратный ход» ведет к их потере. Рассмотрению предлагается одна из причин – сужение области определения.

§5. Переход к совокупности.

В данном параграфе будут рассмотрены наиболее распространенные ошибки, допускаемые учениками при переходе к совокупности.

§6. Казалось бы решение завершено...

Каждому приходилось сталкиваться с ситуацией, когда решение задачи завершено, ответ найден, но оказывается, что задача решена не полностью, не разобраны все случаи, а значит полученный ответ, будучи неполным,

неверный. В данном параграфе предлагается рассмотреть многовариантные геометрические задачи и задачи с параметрами.

§7. Умный гору обойдет.

Часто встречаются задачи, решения которых можно провести разными способами. Обычно выбирают тот, который ведет к цели быстрее. Уметь обнаружить рациональные решения особенно важно тогда, когда решение задачи ограничено временем. Зачастую длинное решение менее замаскировано, чем короткое.

§8. На первый взгляд – стандартная задача.

Нестандартные задачи условно можно разделить на два типа: нестандартные и стандартные по внешнему виду. Внешняя успокоительная стандартность задач второго типа – своего рода коварство. Поэтому для решения таких задач особенно важны такие качества, как сообразительность, интуиция, высокая логическая культура.

§9. Метод следствий.

Данный метод демонстрирует принципиальное отличие от метода равносильных преобразований.

Учебно – тематическое планирование

№п/п	Тема	Кол – во часов
1	«Коварные» вопросы теории	2
2	Осторожно! Простая задача!	3
3	Откуда берутся посторонние корни	6
4	Как корни не потерять.	4
5	Если вы переходите к совокупности.	6
6	Казалось бы решение завершено...	11
7	Умный гору обойдет	14
8	На первый взгляд – стандартная задача	2
9	Метод следствий при решении задач	20
	ИТОГО	68

Календарно – тематическое планирование

№	Тема	Кол - во часов	Теория	Практическая часть	Дата	
					план	факт
§ 1.	«Коварные» вопросы теории	2				
1	Правильность определения	1	Как правильно дать определение	Задания на нахождение «правильных» определений		
2	Как определить верно ли утверждение	1	Верные и неверные утверждения	Определение верности и неверности утверждения		
§ 2.	Осторожно! Простая задача!	3				
3	Что такое параметр	1	Что такое параметр	Примеры уравнений и неравенств с параметром		
4,5	Параметры в уравнениях и неравенствах	2	Уравнения и неравенства с параметром	Решение уравнений и неравенств с параметром		
§ 3.	Откуда берутся посторонние корни	6				
6	Расширение области определения в дробно-рациональных уравнениях	1	Область определения в дробно – рациональных уравнениях	Решение дробно – рациональных уравнений		
7	Расширение области определения в иррациональных уравнениях	1	Область определения в иррациональных уравнениях	Решение иррациональных уравнений		
8,9	Умножение на выражение с	2	Рассмотрение условий, при	Решение уравнений,		

	переменной		которых можно умножать на выражение с переменной	умножением на выражение с переменной		
10, 11	Применение немонотонной функции	2	Понятие немонотонной функции	Примеры заданий на применение немонотонной функции		
§ 4.	Как корни не потерять.	4				
12	Потеря корней при решении рациональных уравнений	1	Рациональные уравнения. Как корни не потерять.	Решение рациональных уравнений		
13	Потеря корней при решении иррациональных уравнений	1	Иррациональные уравнения. Как корни не потерять	Решение иррациональных уравнений		
14, 15	Потеря корней при решении систем уравнений	2	Системы уравнений. Где можно потерять корни	Решение систем уравнений		
§ 5.	Если вы переходите к совокупности.	6				
16, 17	Решение уравнений вида $f_1(x) \cdot f_2(x) = 0$	2	Алгоритм решения уравнений вида $f_1(x) \cdot f_2(x) = 0$	Решение уравнений вида $f_1(x) \cdot f_2(x) = 0$		
18, 19	Решение нестрогих неравенств	2	Равносильный переход при решении строгих и нестрогих неравенств	Решение нестрогих неравенств		
20, 21	Сколько корней имеет уравнение?	2	Как определить количество корней уравнения	Определение количества корней уравнения. Решение уравнений		
§ 6.	Казалось бы решение завершено...	11				

22-24	Многовариантные геометрические задачи на плоскости	3	Примеры многовариантных геометрических задач на плоскости	Решение многовариантных геометрических задач на плоскости		
25-27	Многовариантные геометрические задачи в пространстве	3	Примеры многовариантных геометрических задач в пространстве	Решение многовариантных геометрических задач в пространстве		
28-32	Задачи с параметрами	5		Решение различных задач с параметром		
§ 7.	Умный гору обойдет	14				
33, 34	Когда модуль можно не раскрывать	2	Задания с модулем. Когда модуль можно не раскрывать	Решение заданий с модулем, когда модуль можно не раскрывать		
35-37	Как помогают свойства функции	3	Основные свойства функций	Решение заданий, которых помогают свойства функций		
38-40	Когда выгодно применить теорему Виета	3	Теорема Виета	Решение заданий, в которых выгодно применить теорему Виета		
41-43	Всегда ли нужна производная?	3	Производная	Решение заданий, в которых производную можно не применять		
44-46	Нетрадиционные подходы к решению задач	3	Нетрадиционные подходы к решению задач	Решение задач нетрадиционными способами		
§ 8.	На первый взгляд – стандартная	2				

	задача					
47, 48	Обманчивость некоторых задач стандартного вида	2	«Подвохи» при решении, казалось бы, стандартных задач	Решение задач стандартного вида с «подвохами»		
§ 9.	Метод следствий при решении задач	20				
49	Основные типы следствий	1	Основные типы следствий			
50, 51	Получение и применение оценок в задачах	2	Оценка в задачах разных типов	Применение оценки при решении задач разных типов		
52	Метод подбора в геометрии	1	Метод подбора в геометрии	Решение геометрических задач методом подбора		
53	Угадывание особенностей конфигурации	1	Особенности конфигурации	Решение заданий на распознавание особенностей конфигурации		
54	Приведение к противоречию	1	Противоречия в заданиях разных типов			
55	Переход от общего к частному	1	Переход от общего к частному	Решение заданий, связанных с переходом от общего к частному		
56, 57	Оценки целочисленных переменных	2		Решение заданий на оценку целочисленных переменных		
58- 60	Использование делимости	3	Делимость и её использование	Решение заданий на использование делимости		

61-63	Экстремальные целочисленные задачи	3	Задачи с целочисленными данными	Решение задач с целочисленными данными		
64	Проектирование на прямую	1	Проектирование на прямую	Решение задач по проектирование на прямую		
65	Проектирование на плоскость	1	Проектирование на плоскость	Решение задач по проектирование на плоскость		
66-68	Метод сечений	3	Метод сечений	Решение задач методом сечений		

Литература для учителя

1. Атанасян Л. С. , Болибрух А. А. и др. «Факультативный курс по математике для 10-11 классов: Экспериментальные материалы.» (НИИ школ МНО РСФСР, 1989 г.- стр.58-101).
2. Горнштейн П. И., М. С. Якир и др. «Экзамен по математике и его подводные рифы» (Харьков, Гимназия, 1998 г. – стр. 3-71).
3. «Решение задач, содержащие неизвестные под модулем», сост. О. Н. Балыкина (Томск, 2001 г.).
4. «Решение иррациональных уравнений и неравенств», сост. О. Н. Балыкина (Томск, 2001г.).
5. Олехник С.Н. «Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения» (М, Дрофа, 2001г)

Литература для учащихся

1. Алимов Ш.А. «Алгебра и начала анализа», учебник для 10-11 классов. (М, Просвещение, 2000 г.).
2. Шарыгин И. Ф. «Математика для поступающих в ВУЗы» (М, Дрофа)
3. Кравцев С.В. «Методы решения задач по алгебре от простых до самых сложных» (М., Экзамен, 2005г.)