

муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Призначенская средняя общеобразовательная школа»

Согласовано Руководитель РМО _____/Ионина В.Е./ Протокол № ____ от « ____ » ____ 2014 г.	Согласовано Заместитель директора школы по УВР МБОУ «Призначенская СОШ» _____/Бугакова И. В./ « ____ » ____ 2014 г.	Утверждено Директор МБОУ «При- значенская СОШ» _____/Суляева Т. Н./ Приказ № ____ от « ____ » ____ 2014 г.
---	---	--

Рабочая программа

Название элективного курса: «Алгебра плюс: элементарная алгебра с точки зрения высшей математики. Рациональные алгебраические уравнения и неравенства»

Ф.И.О. педагога: Ионина В.Е.

Класс: 10-11

Год разработки программы: 2014

Пояснительная записка.

Рабочая программа элективных курсов по математике «Алгебра плюс: элементарная алгебра с точки зрения высшей математики. Рациональные алгебраические уравнения и неравенства» в 10-11 классе на 2014 - 2015 учебный год составлен на основе.

1. федерального компонента государственного образовательного стандарта базового уровня общего образования, утверждённого приказом МО РФ № 1312 от 09.03.2004 года
2. программы МО РФ, НФПК «Элективные курсы в профильном обучении. Образовательная область «Математика»» и авторской программы: «Алгебра плюс: элементарная алгебра с точки зрения высшей математики. Рациональные алгебраические уравнения и неравенства», авторы: А.Н. Земляков, общая редакция: А.Г. Каспржаком, - М., Вита-пресс, 2004 г. Ъ
3. локального акта «О рабочей программе учебных курсов, предметов, дисциплин Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Призначенская средняя общеобразовательная школа»

Курс рассчитан на учащихся 10—11 классов профильной школы и предполагает совершенствование подготовки школьников по освоению основных разделов физики.

Концепция и обоснованность рабочей программы

Программа элективного курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса математики профильной школы. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов.

Цель курса

Основной целью изучения курса является:

1. Систематизация и углубление знаний, закрепление и упрочнение умений, необходимых для продолжения образования в вузах с повышенными требованиями к математическому образованию выпускников средней школы.
2. Получение общего представления об элементарной алгебре и применяемых в ней методах как о составляющей всей математики как науки.
3. Развитие логической и методологической (в узком смысле) культуры, составляющей существенный компонент культуры мышления, рассматриваемый в рамках общей культуры.
4. Овладение общими приемами организации действий: планированием, осуществлением плана, анализом и выражение результатов действий.
5. Получение представления об универсальном характере математических методов, о тесной взаимосвязи элементарной алгебры с высшей математикой: арифметикой, алгеброй, математическим анализом; о единстве математики в целом.
6. Развитие внутренней мотивации и интрапсихического фактора поисковой активности в предметной деятельности, формирование устойчивого и осознанного интереса к ней.

При изучении курса «Алгебра плюс» перед учащимися ставятся следующие конкретные задачи:

- - получение знаний об основных логических и содержательных типах алгебраических задач: уравнений, неравенств, систем, совокупностей с рациональными, иррациональными

- функциями/выражениями; овладение навыками соответствующих алгебраических преобразований выражений и логических преобразований алгебраических задач;
- - овладение логическими, аналитическими, графическими методами решения алгебраических задач с изучаемыми классами выражений и функций;
 - — освоение методов решения и исследования вычислительных и логических задач с параметрами;
 - — получение конкретного представления о взаимосвязях высшей математики (арифметики, алгебры, математического анализа) с элементарной алгеброй на основе использования методов высшей математики при исследовании и решении алгебраических задач.

Общая характеристика курса

Современный этап развития цивилизации характеризуется выходом математики на одно из ведущих мест в системе научных знаний и их приложений в практике – в производстве, управлении и в социально-экономической практике. Эту одну из современных черт научно-технической революции принято называть математизацией знаний. Математические методы расширили область своего применения. Тем самым мы приходим к тому, что при углублённом образовании должна быть адекватным, но доступным образом отражена математизация знаний. Это достигается соответствующим определением содержания математического образования.

Курс «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи» систематизирует и упорядочивает, закрепляет и углубляет знания, умения и навыки учащихся в области элементарной алгебры. Закрепление и углубление знаний учащихся, полученных в курсе алгебры основной школы, основывается на систематизации задач в соответствии с типами выражений, функций, фигурирующих в задачах (рациональных и иррациональных, алгебраических, тригонометрических, показательных, логарифмических) и, на методах решения задач (переход к следствиям, равносильные преобразования, методы замены и разложения, функциональные методы, геометрические интерпретация, графическая интерпретация).

Описание места предмета в учебном плане

Курс рассчитан на 2 года обучения – 10-11 классы.

Количество часов на год по программе: 35.

Количество часов в неделю: 1, что соответствует школьному учебному плану.

Формы организации учебного процесса

Обучение основано на чередовании теоретических и практических занятий. Основными формами работы являются уроки-лекции, уроки-практикумы.

Требования к уровню подготовки обучающихся

Образовательные результаты

Предметные знания. Алгебраические задачи: уравнения, неравенства с переменными, системы, совокупности. Множества решений. Следование и равносильность задач.

Общее понятие задачи с параметрами. Суждения существования и всеобщности, кванторы. Логические задачи с параметрами. Координатная интерпретация задач с параметрами.

Многочлены и действия над ними. Деление с остатком, алгоритмы деления. Теорема Безу. Разложимые многочлены. Кратные корни. Число корней многочлена. Система и теорема Виета.

Элементы перечислительной комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения, перестановки с повторениями. Формула Ньютона для степени бинома. Треугольник Паскаля.

Многочлены низших степеней (от второй до четвертой). Поиск корней и разложений. Теоремы Виета для квадратичных и кубических многочленов (уравнений). Формула Кардано—Тарталья,

Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Методы замены и разложения. Метод интервалов, Метод эквивалентных переходов. Метод сведения к системам. Метод оценок. Использование монотонности. Схемы решения задач с модулями. Неравенства с двумя переменными — координатная интерпретация. Метод областей.

Уравнения и системы с несколькими переменными. Основные методы решения рациональных алгебраических систем с двумя переменными: подстановка, исключение переменных, замена, разложение, использование симметричности и ограниченности, оценок и монотонности. Системы с тремя переменными — основные методы.

Алгебраические задачи с параметрами. Основные методы решения и исследования: аналитический и координатный (метод «Оха»).

История алгебры как науки о выражениях и уравнениях (Кардано, Виет, Декарт, Ферма, Эйлер и др.).

Предметные умения, которыми должны овладеть учащиеся по изучении данного курса:

- умение проводить логически грамотные преобразования выражений и эквивалентные преобразования алгебраических задач (уравнений, неравенств, систем, совокупностей);
- умение использовать основные методы при решении алгебраических задач с различными классами функций (рациональными и иррациональными алгебраическими), в том числе: методы замены, разложения, подстановки, эквивалентных преобразований, использования симметрии, однородности, оценок, монотонности;
- умение понимать и правильно интерпретировать задачи с параметрами, логические и кванторные задачи; умение применять изученные методы исследования и решения задач с параметрами: аналитический и координатный.

Общеинтеллектуальные умения:

- умение анализировать различные задачи и ситуации, выделять главное, достоверное в той или иной информации;
- владение логическим, доказательным стилем мышления, умение логически обосновывать свои суждения;
- умение конструктивно подходить к предлагаемым заданиям;
- умение планировать и проектировать свою деятельность, проверять и оценивать ее результаты.

Общекультурные компетенции:

- понимание элементарной математики как неотъемлемой части математики, методы которой базируются на многих разделах математики высшей;
- понимание роли элементарной математики в развитии математики, роли математиков в развитии современной элементарной математики;
- восприятие математики как развивающейся фундаментальной науки, являющейся неотъемлемой составляющей науки, цивилизации, общечеловеческой культуры во взаимосвязи и взаимодействии с другими областями мировой культуры.

Содержание курса

..Логика алгебраических задач

- Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными.
- Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач.
- Уравнения с переменными. Числовые неравенства и неравенства с переменной. Свойства числовых неравенств.
- Сложные (составные) алгебраические задачи. Конъюнкция и дизъюнкция предложений. Системы и совокупность задач.
- Алгебраические задачи с параметрами.
- Логические задачи с параметрами. Задачи на следование и равносильность.
- Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости.

Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения

- Представление о целых рациональных алгебраических выражениях. Многочлены над полями R , Q и над кольцом Z . Степень многочлена. Кольца многочленов.
- Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком.
- Теорема Безу. Корни многочленов. Следствия из теоремы Безу: теоремы о делимости на двучлен и о числе корней многочленов. Кратные корни.
- Полностью разложимые многочлены и система Виета. Общая теорема Виета.
- Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена.
- Кубические многочлены. Теорема о существовании корня у полинома нечетной степени. Угадывание корней и разложение.
- Куб суммы/разности. Линейная замена и укороченное кубическое уравнение. Формула Кардано.
- Графический анализ кубического уравнения $x^3 + ax - b$. Неприводимый случай (три корня) и необходимость комплексных чисел.
- Уравнения степени 4. Биквадратные уравнения. Представление о методе замены.
- Линейная замена, основанная на симметрии.
- Угадывание корней. Разложение. Метод неопределенных коэффициентов. Схема разложения Феррари.
- Полиномиальные уравнения высших степеней. Понижение степени заменой и разложением. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.
- Приемы установления иррациональности и рациональности чисел.

Рациональные алгебраические уравнения и неравенства

- Представление о рациональных алгебраических выражениях. Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения.
- Дробно- рациональные алгебраические уравнения. Общая схема решения.
- Метод замены при решении дробно- рациональных уравнений.
- Дробно- рациональные алгебраические неравенства. Общая схема решения методом сведения к совокупностям систем.
- Метод интервалов решения дробно-рациональных алгебраических неравенств.
- Метод интервалов решения дробно-рациональных алгебраических неравенств.
- Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенств.
- Неравенства с двумя переменными. Множества решений на координатной плоскости. Стандартные неравенства. Метод областей.

Рациональные алгебраические системы

- Уравнения с несколькими переменными. Рациональные уравнения с двумя переменными. Однородные уравнения с двумя переменными.
- Рациональные алгебраические системы. Метод подстановки. Метод исключения переменной. Равносильные линейные преобразования систем.
- Однородные системы уравнений с двумя переменными.
- Замена переменных в системах уравнений.
- Симметрические выражения от двух переменных. Теорема Варинга- Гаусса о представлении симметрических многочленов через элементарные. Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных).
- Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными.

- Метод разложения при решении систем уравнений.
- Методы оценок и интераций при решении систем уравнений.
- Оценка значений переменных.
- Сведение уравнений к системам.
- Системы с тремя переменными. Основные методы.
- Системы Виета с тремя переменными.

Рациональные алгебраические системы

- Уравнения с несколькими переменными. Рациональные уравнения с двумя переменными. Однородные уравнения с двумя переменными.
- Рациональные алгебраические системы. Метод подстановки. Метод исключения переменной. Равносильные линейные преобразования систем.
- Однородные системы уравнений с двумя переменными.
- Замена переменных в системах уравнений.
- Симметрические выражения от двух переменных. Теорема Варинга- Гаусса о представлении симметрических многочленов через элементарные. Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных).
- Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными.
- Метод разложения при решении систем уравнений.
- Методы оценок и интераций при решении систем уравнений.
- Оценка значений переменных.
- Сведение уравнений к системам.
- Системы с тремя переменными. Основные методы.
- Системы Виета с тремя переменными.

Иррациональные алгебраические задачи

- Представление об иррациональных алгебраических функциях. Понятия арифметических и алгебраических корней. Иррациональные алгебраические выражения и уравнения.
- Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной. Замена с ограничениями.
- Неэквивалентные преобразования. Сущность проверки.
- Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами.
- Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам.
- Освобождение от кубических радикалов.
- Метод оценки. Использование монотонности. Использование однородности.
- Иррациональные алгебраические неравенства. Почему неравенства с радикалами сложных уравнений.
- Эквивалентные преобразования неравенств. Стандартные схемы освобождения от радикалов в неравенствах (сведение к системам и совокупностям систем).
- «Дробно-иррациональные» неравенства. Сведение к совокупностям систем.
- Теорема о промежуточном значении непрерывной функции. Определение промежутков знаков постоянства непрерывных функций. Метод интервалов при решении иррациональных неравенств.
- Замена при решении иррациональных неравенств.
- Использование монотонности и оценок при решении неравенств.
- Уравнения с модулями. Раскрытие модулей- стандартные схемы. Метод интервалов при раскрытии модулей.
- Неравенства с модулями. Простейшие неравенства. Схемы освобождения от модулей в неравенствах.

- Эквивалентные замены разностей модулей в разложенных и дробных неравенствах («правило знаков»).
- Иррациональные алгебраические системы. Основные приемы.
- Смешанные системы с двумя переменными.

Алгебраические задачи с параметрами

- Что такое задача с параметрами. Аналитический подход. Выписывание ответа (описание множеств решений) в задачах с параметрами.
- Рациональные задачи с параметрами. Запись ответов.
- Иррациональные задачи с параметрами. «Собирание» ответов.
- Задачи с модулями и параметрами. Критические значения параметра.
- Метод интервалов в неравенствах с параметрами.
- Замена в задачах с параметрами.
- Метод разложения в задачах с параметрами. Разложение с помощью разрешения относительно параметра.
- Системы с параметрами.
- Метод координат (метод «Оха», или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами. Идея метода.
- Метод «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических уравнений с параметрами. Уединение параметра и метод «Оха».
- Метод «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических неравенств и систем неравенств с параметрами.
- Метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами.
- Замена при использовании метода «Оха».
- Задачи с модулями и параметрами.
- Задачи на следование и равносильность задач с параметрами. Аналитический подход. Метод координат.
- Применение производной при анализе и решении задач с параметрами.

Тематическое планирование 10 класс

№ уро ка	Тема	Коли- чество часов	Сроки изучения		Сете- вой класс Белог.
			по плану	фак- тиче- ски	
	Логика алгебраических задач	6			
	Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными. Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач	1			
	Уравнения с переменными. Числовые неравенства и неравенства с переменной. Свойства числовых неравенств.	1			
3	Сложные (составные) алгебраические задачи. Конъюнкция и дизъюнкция предложений. Системы и совокупность задач.	1			
4	Алгебраические задачи с параметрами	1			
5	Логические задачи с параметрами. Задачи на следование и	1			

	равносильность				
6	Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости	1			
	Многочлены и алгебраические уравнения	12			
7	Представление о целых рациональных алгебраических выражениях. Многочлены над полями R , Q и над кольцом Z . Степень многочлена. Кольца многочленов	1			
8	Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком.	1			
9	Теорема Безу. Корни многочленов. Следствия из теоремы Безу: теоремы о делимости на двучлен и о числе корней многочленов. Кратные корни	1			
10	Полностью разложимые многочлены и система Виета. Общая теорема Виета. Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена	1			
11	Кубические многочлены. Теорема о существовании корня у полинома нечетной степени. Угадывание корней и разложение	1			
12	Куб суммы (разности). Линейная замена и укороченное кубическое уравнение. Формула Кардано	1			
13	Графический анализ кубического уравнения $x^3 + ax - b$. Неприводимый случай (три корня) и необходимость комплексных чисел	1			
14	Уравнения степени 4. Биквадратные уравнения. Представление о методе замены	1			
15	Линейная замена, основанная на симметрии. Угадывание корней. Разложение. Метод неопределенных коэффициентов. Схема разложения Феррари	1			
16	Полиномиальные уравнения высших степеней. Понижение степени заменой и разложением	1			
17	Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами	1			
18	Приемы установления иррациональности и рациональности чисел	1			
	Рациональные алгебраические уравнения и неравенства	7			
19	Представление о рациональных алгебраических выражениях. Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения. Дробно- рациональные алгебраические уравнения. Общая схема решения.	1			
20	Метод замены при решении дробно- рациональных уравнений	1			
21	Дробно- рациональные алгебраические неравенства. Общая схема решения методом сведения к совокупностям систем	1			
22	Метод интервалов решения дробно-рациональных алгебраических неравенств	1			
23	Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенств.	1			
24	Неравенства с двумя переменными. Множества решений на координатной плоскости. Стандартные неравенства. Метод	1			

	областей				
25	Неравенства с двумя переменными. Множества решений на координатной плоскости. Стандартные неравенства. Метод областей.	1			
	Рациональные алгебраические системы	17			
26	Уравнения с несколькими переменными. Рациональные уравнения с двумя переменными. Однородные уравнения с двумя переменными	1			
27	Рациональные алгебраические системы. Метод подстановки. Метод исключения переменной. Равносильные линейные преобразования систем	1			
28	Однородные системы уравнений с двумя переменными	1			
29	Замена переменных в системах уравнений	1			
30	Симметрические выражения от двух переменных. Теорема Варинга- Гаусса о представлении симметрических многочленов через элементарные.	1			
31	Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных).	1			
32	Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными	1			
33	Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными	1			
34	Метод разложения при решении систем уравнений	1			
35	Метод разложения при решении систем уравнений	1			

Календарно -тематическое планирование 11класс

№ урока	Содержание учебного материала	Количе- ство ча- сов	Сроки прохож- дения		Сетевой класс Белогорье
			план	факт	
	I. Рациональные алгебраические системы (продолжение)				
1.	Методы оценок и итераций при решении систем уравнений	1			
2.	Методы оценок и итераций при решении систем уравнений	1			
3.	Оценка значений переменных.	1			
4.	Сведение уравнений к системам.	1			
5.	Системы с тремя переменными. Основные методы.	1			
6.	Системы Виета с тремя переменными.	1			
7.	Системы Виета с тремя переменными.	1			
	II. Иррациональные алгебраические задачи 12				
8.	Представление об иррациональных алгебраических функциях. Понятия арифметических и алгебраических корней. Иррациональные алгебраические выражения и уравнения.	1			
9.	Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной. Замена с ограничениями. Неэквивалентные преобразования. Сущность проверки.	1			

<i>№</i>	<i>Содержание учебного материала</i>	<i>Количе-</i>	<i>Сроки прохож- дения</i>		<i>Сетевой класс Белогорье</i>
10.	Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами. Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам.	1			
11.	Освобождение от кубических радикалов.	1			
12.	Метод оценки. Использование монотонности. Использо- вание однородности. Иррациональные алгебраические неравенства. Почему неравенства с радикалами сложных уравнений	1			
13.	Эквивалентные преобразования неравенств. Стандарт- ные схемы освобождения от радикалов в неравенствах (сведение к системам и совокупностям систем). Дроб- но-иррациональные» неравенства. Сведение к совокуп- ностям систем	1			
14.	Теорема о промежуточном значении непрерывной функции. Определение промежутков знаков постоян- ства непрерывных функций. Метод интервалов при ре- шении иррациональных неравенств.	1			
15.	Замена при решении иррациональных неравенств. Ис- пользование монотонности и оценок при решении не- равенств.	1			
16.	Уравнения с модулями. Раскрытие модулей- стандарт- ные схемы. Метод интервалов при раскрытии модулей.	1			
17.	Неравенства с модулями. Простейшие неравенства. Схемы освобождения от модулей в неравенствах.	1			
18.	Эквивалентные замены разностей модулей в разложен- ных и дробных неравенствах («правило знаков»).	1			
19.	Иррациональные алгебраические системы. Основные приемы. Смешанные системы с двумя переменными.	1			
III. Алгебраические задачи с параметрами 16					
20.	Что такое задача с параметрами. Аналитический под- ход. Выписывание ответа (описание множеств реше- ний) в задачах с параметрами.	1			
21.	Рациональные задачи с параметрами. Запись ответов.	1			
22.	Иррациональные задачи с параметрами. «Собирание» ответов.	1			
23.	Задачи с модулями и параметрами. Критические значе- ния параметра.	1			
24.	Метод интервалов в неравенствах с параметрами.	1			
25.	Замена в задачах с параметрами	1			
26.	Метод разложения в задачах с параметрами. Разложе- ние с помощью разрешения относительно параметра.	1			
27.	Системы с параметрами.	1			
28.	Метод координат (метод «Оха», или горизонтальных сечений) в задачах с парметрами. Идея метода.	1			
29.	Метод «Оха» при решении рациональных и иррацио- нальных алгебраических уравнений с параметрами. Уединение параметра и метод «Оха».	1			

<i>№</i>	<i>Содержание учебного материала</i>	<i>Количе-</i>	<i>Сроки прохож-</i> <i>дения</i>	<i>Сетевой класс</i> <i>Белогорье</i>
30.	Метод «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических неравенств и систем неравенств с параметрами.	1		
31.	Метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами.	1		
32.	Замена при использовании метода «Оха».	1		
33.	Задачи с модулями и параметрами	1		
34.	Применение производной при анализе и решении задач с параметрами	1		

Используемая литература

1. Говоров В.М. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих в ВУЗы / В.М. Говоров, П.Т. Дыбов, Н.В.Мирошин, С.Ф. Смирнова. – М.: ООО»Издательский дом «Оникс 21 век». – 2003 г.;
 2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов / <http://school-collection.edu.ru/catalog/search/?text=%D6%E5%F0%ED%FB%E5+%F0%E5%E0%EA%F6%E8%E8.+%D6%E5%EF%ED%E0%FF+%F0%E5%E0%EA%F6%E8%FF+%E4%E5%EB%E5%ED%E8%FF+%FF%E4%E5%F0&tg=&interface=pupil>
 3. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа, 10. Часть 1. Учебник для учащихся общеобразовательных заведений (профильный уровень)./ А.Г.Мордкович, П.В. Семенов - Мнемозина, 2008.
 4. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа, 10. Часть 2. Задачник для учащихся общеобразовательных заведений (профильный уровень)./ А.Г.Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич, Т.А. Корешкова, Т.Н. Мишустина, А.Р. Рязановский, П.В. Семенов. - Мнемозина, 2008
 5. МО РФ. Примерная программа среднего (полного) общего образования по математике. 10-11 классы; составители. Днепров Э.Д., Аркадьев А.Г. – М.: Дрофа, 2006;
 6. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика // [Электронный ресурс] // <http://fipi.ru/view/sections/92/docs/>
<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/22041/?interface=pupil&class=51&sort=> льяные материалы (КИМ) Физика
- Цыпкин А.Г., Пинский А.И. Справочное пособие по методам решения задач по математике для средней школы. А.Г. Цыпкин, А.И. Пинский / под ред. В.И. Благодатских. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983 г.

Литература для учащихся:

1. Виленкин. Алгебра и математический анализ. 10, 11 кл. Просвещение. Москва, 1995, 1996
2. Горнштейн. Задачи с параметрами. Киев, Текст, 1992
3. Галицкий, Мордкович. Углубленное изучение курса алг. и мат. анализа. Просвещение, 1990
4. Фаддеев и Соминский. Алгебра. Наука, Москва, 1964

Литература для учителя:

5. Высшая математика под ред. Яковлева. Просвещение, 1968
6. Математика. Решение задач с модулями. Фельдман. «Оракул». С-Петербург, 1997

