

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
многопрофильная гимназия № 12 города Твери**



РАССМОТРЕНО:

на кафедре физико-математического и
информационного образования МОУ
гимназии №12 г. Твери
зав. кафедрой БШ М.Н. Березина
заместитель директора О.Н. Андреева

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МОУ гимназии №12 г.
Твери: Т.В. Слесарева
Приказ № 161
« 6 » августа 2020г

**ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА по математике
«Математическая лестница»**

Составители:

Андреева Г.Н., учитель высшей категории,
Быкова М.К., учитель высшей категории,
Сулова Ж.Ю., учитель высшей категории
МОУ многопрофильной гимназии № 12 г. Твери

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела содержания образования
и воспитательной работы
(Образовательных учреждений и
учреждений дополнительного образования)
Т.А. Шумляева Т.А. Шумляева

Тверь

2020 год

Пояснительная записка

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому человеку, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой.

Программа курса «Математическая лестница», предназначена для учащихся 7, 8, 9 класса, рассчитана по 32 часа в год (1 час в неделю), всего 96 часов. Образование осуществляется в виде теоретических и практических занятий.

Цели курса:

- на популярном, практическом уровне познакомить учащихся с материалом, не рассматриваемом в школьном курсе математики;
- углубить знания учащихся по отдельным вопросам;
- развивать творческие способности, логическое мышление;
- расширить общий кругозор ребенка в процессе рассмотрения различных практических задач и вопросов, изучения интересных фактов из истории математики;
- обеспечить условия для освоения высокоэффективных подходов к решению задач;
- создать условия для расширенного и углубленного изучения материала, удовлетворения познавательных интересов и развития способностей учащихся, в соответствии с основными темами курса математики.

Задачи курса:

- формировать у учащихся сознательное и прочное овладение системой математических знаний, умений, навыков;
- систематизировать, расширить и углубить знания по математике; детально расширить темы, недостаточно глубоко изучаемые в школьном курсе и, как правило, вызывающие затруднения у учащихся;

- развивать математические способности учащихся;
- способствовать вовлечению учащихся в самостоятельную исследовательскую деятельность;
- формировать активный, познавательный интерес к предмету.

Занятия данного курса призваны помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им, с тем, чтобы он смог сделать сознательный выбор в пользу дальнейшего углубленного либо обычного изучения математики. Интерес и склонности учащегося к математике должны всемерно подкрепляться и развиваться. Учащиеся должны приобрести умения решать задачи более высокой сложности, точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательствах теорем, правильно пользоваться математической терминологией и символикой, применять рациональные приемы вычислений и тождественных преобразований, использовать наиболее употребительные эвристические приемы и т.д. В программу включены ряд дополнительных вопросов, расширяющих и углубляющих курс математики по основным идейным линиям. Включены также самостоятельные разделы, которые в настоящее время не изучаются, но являются важными содержательными компонентами системы непрерывного математического образования.

Включение дополнительных вопросов преследует две цели: создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, имеющих склонность к математике; восполнение содержательных пробелов основного курса, придающее содержанию расширенного и углубленного изучения необходимую целостность.

Расширенное и углубленное изучение математики предполагает наполнение курса разнообразными, интересными и сложными задачами, овладение основным программным материалом на более высоком уровне.

Курс рассчитан на базовый уровень владения математическими знаниями и предполагает наличие общих представлений о применении математики. Расширяет образовательную область «Математика», — формирует познавательную активность, расширяет кругозор.

Программа курса «**Математическая лестница**» позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Содержание курса

позволяет ученику любого уровня активно включаться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя.

Создание базы для развития способностей учащихся и восполнение некоторых содержательных пробелов основного курса, дополнение его и расширение являются основными целями курса «**Математическая лестница**».

Данный курс подразумевает использование следующих форм организации образовательного процесса: лекция, семинар, индивидуальное учебное занятие, занятие в парах, групповое учебное занятие.

Виды и формы контроля

Курс предусматривает использование следующих видов контроля:

- вводный – оценка знаний обучающихся, общей эрудиции (тестирование);
- текущий – освоение учебного материала по теме, учебной единице (диагностические задания: опросы, практические работы, тестирование);
- итоговый - контроль выполнения поставленных задач (заседание за круглым столом с подведением итогов курса).

Инструментарий для оценивания результатов

- Контрольные работы, самостоятельные работы, индивидуальные задания, тесты, устный опрос.

В результате изучения курса, учащиеся научатся понимать:

- методы решения текстовых задач на части, проценты, работу и движение;
- понятие графа;
- понятие модуля и его геометрический смысл, свойства модуля;
- способы решения простейших квадратных уравнений, содержащих модуль;
- алгоритм решения уравнений и неравенств, содержащих модуль, методом интервалов;
- свойства квадратного трехчлена;
- способы построения графиков квадратичной функции, содержащих модуль;
- способы построения графиков кусочно-заданных функций;
- понятие параметра и допустимых значений параметра.

Планируемый уровень подготовки обучающихся на конец учебного года

В результате освоения курса обучающиеся должны:

- научиться доказывать утверждения в общем виде;
- правильно применять основные понятия при решении нестандартных задач;
- уметь работать с дополнительной литературой;
- создавать собственный алгоритм и действовать по нему;
- закрепить навык индивидуальной работы, работы в группах и парах сменного состава.

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ (ред. От 03 февраля 2014 г) «Об образовании в Российской Федерации»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 15 августа 2013 г. №706 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг»
- Устав МОУ многопрофильной гимназии №12 г. Твери
- Договор об оказании платных дополнительных образовательных услуг.

Содержание программы спецкурса «Математическая лестница»

7класс

Учебный курс, излагающий основные положения теории графов, привлечет внимание школьников, интересующихся математикой и ее приложениями.

Тема носит ярко выраженную прикладную направленность. На простых примерах учащимся показывается применение теории графов к решению различных практических задач.

Своей простотой, доступностью и наглядностью язык теории графов поможет учащимся отвлечься от математических штампов. Теория графов является рекордсменом по количеству головоломок,

с которыми она связана; теория графов успешно применяется при решении логических задач, графы помогают школьникам и при решении олимпиадных задач, которые требуют максимальной изобретательности при минимальных математических знаниях.

В последние десятилетия теория графов все более востребована и находит все новые области применения (физика, химия, генетика, психология, социология, экономика, лингвистика, электроника, теория планирования и управления). Именно запросы практики способствуют интенсивному развитию теории графов.

Кроме того, понятие «граф» очень емко и тесно связано со многими основными понятиями, на которых базируется математика, в том числе школьная.

Теория графов привлекательна и существованием нерешенных задач, в том числе имеющих традиционную занимательную форму.

Учащимся, заинтересовавшимся работой в области теории графов или ее приложений, предстоит много увлекательных и перспективных дел.

Поисковые и исследовательские задания будут способствовать формированию навыков самообразования, расширят знания в программных и внепрограммных областях.

Формы и методы обучения.

В преподавании курса предусмотрено широкое применение таких форм занятий, как дискуссия, обсуждение, «мозговой штурм», «марафоны задач», деловые игры, круглый стол и пресс-конференция. Предусмотрены лабораторно-графические работы и математические раскраски. В преподавании курса опорными станут метод проектов (как учебных, так и творческих, и научно-исследовательских) и портфолио творческих и практических заданий по курсу.

Наряду с рефератами и докладами подразумевается подготовка научно-исследовательских работ как результаты

индивидуальной и групповой деятельности по итогам поисковой работы.

Цель предлагаемого курса – ознакомление на доступном уровне с одной из существенных частей математического аппарата кибернетики, языком дискретной математики.

Задачи курса:

- развивать интерес школьников к предмету;
- показать проникновение математических методов в науку и технику через теорию графов;
- помочь учащимся отойти от математических штампов; расширить их математический и общенаучный кругозор;
- обеспечить формирование и развитие навыков самообразования через поисковую и исследовательскую работу;
- сформировать восприятие математики как единого языка познания;
- создать положительную мотивационную базу для самостоятельного изучения самого молодого и перспективного раздела современной математики.

Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Дата
1.	Сведения из истории графов. Граф и его элементы.	1	
2.	Некоторые теоремы.	1	
3.	Некоторые теоремы.	1	
4.	Эйлеров и гамильтонов циклы. Задачи о мостах. Рисование фигур единым	1	

	росчерком.		
5.	Эйлеров и гамильтонов циклы. Задачи о мостах. Рисование фигур единым росчерком.	1	
6.	Рисование фигур единым росчерком.	1	
7.	История лабиринтов. Геометрическая постановка задачи о лабиринте. Лабиринты и графы.	1	
8.	История лабиринтов. Геометрическая постановка задачи о лабиринте. Лабиринты и графы.	1	
9.	История лабиринтов. Геометрическая постановка задачи о лабиринте. Лабиринты и графы.	1	
10.	Способы прохождения лабиринтов.	1	
11.	Способы прохождения лабиринтов.	1	
12.	Способы прохождения лабиринтов.	1	
13.	«Задача четырех красок». Графы и правильная раскраска карты.	1	
14.	«Задача четырех красок». Графы и правильная раскраска карты.	1	
15.	«Задача четырех красок». Графы и правильная раскраска карты.	1	
16.	«Задача четырех красок». Графы и правильная раскраска карты.	1	
17.	Графы с цветными ребрами и их свойства.	1	
18.	Графы с цветными ребрами и их свойства.	1	
19.	Графы с цветными ребрами и их свойства.		
20.	Дерево и лес. Понятие дерева в теории графов, применение деревьев в решении различных задач.	1	

21.	Графы и логические задачи.	1	
22.	Графы и логические задачи.	1	
23.	Графы и логические задачи.	1	
24.	Графы и логические задачи.	1	
25.	Графы и логические задачи.	1	
26.	Сетевые графы. Элементы теории планирования и управления. Элементы теории планирования и управления.	1	
27.	Сетевые графы. Элементы теории планирования и управления. Элементы теории планирования и управления.	1	
28.	Приложение теории графов в различных областях науки и техники.	1	
29.	Приложение теории графов в различных областях науки и техники.	1	
30.	Приложение теории графов в различных областях науки и техники.	1	
31.	Приложение теории графов в различных областях науки и техники.	1	
32.	Зачетный урок.	1	
	Итого	32	

8 класс

Содержание курса:

В программу курса включены разделы:

- «Действительные числа» - 4 ч.
- «Уравнения» - 4 ч.
- «Процентные расчеты на каждый день» - 4ч.
- «Функция» – 5 ч.
- «Модуль» - 6 ч.
- «Квадратные трехчлены и его приложения» - 6 ч.
- «Геометрические задачи» -5 ч.

Тема «Действительные числа»

Действия с натуральными числами. Действия с десятичными дробями. Положительные и отрицательные числа. Арифметические действия с ними.

Обыкновенные дроби. Сложение и вычитание дробей с одинаковыми и разными знаменателями. Смешанные числа. Умножение и деление обыкновенных дробей

Действия с действительными числами. Рациональные приемы вычислений.

Тема «Уравнения»

Развитие понятия уравнения. Равносильность уравнений.

Основные методы решения линейных уравнений.

Основные методы решения рациональных уравнений: разложение на множители, введение новой переменной.

Квадратные уравнения. Решение квадратных уравнений.

Тема «Процентные расчеты на каждый день»

Проценты. Основные задачи на проценты. Процентные вычисления в жизненных ситуациях (банковские операции, пеня, инфляция, повышение и снижение тарифов и цен. Данный раздел курса предполагает компактное и четкое изложение теории вопроса, решение типовых задач, самостоятельную работу. Логический анализ содержания темы «Проценты» позволил выделить группы задач, которые и составили основу изучаемого курса. Каждой группе задач предшествует небольшая историческая и теоретическая справка. Кроме того, рассматриваются задачи с практическим содержанием, а именно такие задачи, которые связаны с применением процентных вычислений в повседневной жизни. Предлагаемые задачи различны по уровню сложности: от простых упражнений на применение изученных формул до достаточно трудных примеров расчета процентов в реальной банковской ситуации. Содержание материала показывает связь математики с другими областями знаний, иллюстрирует применение математики в повседневной жизни, знакомит учащихся с некоторыми историческими сведениями по данной теме. Основные формы организации учебных занятий: рассказ, беседа, семинар.

Тема «Функция» позволит углубить знания учащихся по истории возникновения понятия, по способам задания функций, их свойствам, а также раскроет перед школьниками новые знания об обратных функциях и

свойствах взаимно обратных функций, выходящие за рамки школьной программы.

Тема «Модуль» направлена на расширение знаний учащихся, повышение уровня математической подготовки через решение большого класса задач. Стоит отметить, что навыки в решении уравнений, неравенств, содержащих модуль, и построение графиков элементарных функций, содержащих модуль, совершенно необходимы любому ученику, желающему не только успешно выступить на математических конкурсах и олимпиадах, но и хорошо подготовиться к поступлению в дальнейшем в высшие учебные заведения. Материал данного курса содержит “нестандартные” методы, которые позволяют более эффективно решать широкий класс заданий, содержащих модуль. Наряду с основной задачей обучения математики – обеспечением прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, данный курс предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой, выбору профиля дальнейшего обучения.

Тема «Квадратный трёхчлен и его приложения»

Понятие квадратного трёхчлена и его корней. Исследование корней квадратного трёхчлена. Решение разнообразных (дополнительных) задач по всему курсу.

Предлагаемый раздел курса освещает намеченные, но совершенно не проработанные в общем курсе школьной математики вопросы. Данный раздел рассчитан на 8 часов, предполагает компактное и четкое изложение теории вопроса, решение типовых задач, самостоятельную работу. Логический анализ содержания темы «Квадратный трёхчлен и его применение» позволил выделить группы задач, которые и составили основу изучаемого курса. Предлагаемые задачи различны по уровню сложности: от простых упражнений на применение изученных формул до достаточно трудных заданий.

Тема «Геометрические задачи»

Решение треугольников. Компьютерная модель «Треугольники». Четырёхугольники. Площади. Вписанные и описанные четырёхугольники. Вписанные и описанные окружности.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения несложных геометрических задач, связанных с

нахождением изученных геометрических величин используя при необходимости справочники и технические средства);

• построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

Формы занятий: объяснение, практическая работа.

Методы обучения: лекция, беседа, объяснение.

Формы контроля: проверка самостоятельно решенных задач, самостоятельная работа, тестирование.

Календарно - тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов	Дата
	«Действительные числа»	4 ч.	
1.	Действия с натуральными числами. Действия с десятичными дробями.	1	
2.	Положительные и отрицательные числа. Арифметические действия с ними.	1	
3.	Обыкновенные дроби. Сложение и вычитание дробей с одинаковыми и разными знаменателями. Смешанные числа. Умножение и деление обыкновенных дробей	1	
4.	Действия с действительными числами. Рациональные приемы вычислений.	1	
	«Уравнения»	4 ч.	
5.	Развитие понятия уравнения. Равносильность уравнений.	1	
6.	Основные методы решения линейных уравнений	1	
7.	Основные методы решения рациональных уравнений: разложение на множители, введение новой переменной.	1	
8.	Квадратные уравнения. Решение квадратных уравнений.	1	
	Процентные расчёты на каждый день	4 ч.	
9.	Проценты. Основные задачи на проценты	1	
10.	Процентные вычисления в жизненных ситуациях	1	
11.	Задачи на сплавы, смеси, растворы	1	

12.	Задачи на сплавы, смеси, растворы	1	
	Функции	4 ч.	
13.	Понятие "Функция". Способы задания функции. Свойства функций	1	
14.	Построение графиков линейной функции	1	
15.	Построение графиков квадратичной функции	1	
16.	Построение графика функции $y=k/x$	1	
	Модуль	5 ч.	
17.	Модуль: общие сведения. Преобразование выражений, содержащих модуль	1	
18.	Преобразование выражений, содержащих модуль	1	
19.	Решение уравнений, содержащих модуль	1	
20.	Решение неравенств, содержащих модуль	1	
21.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль	1	
	Квадратный трёхчлен и его приложения	6 ч.	
22.	Квадратный трёхчлен.	1	
23.	Исследование корней квадратного трёхчлена.	1	
24.	Исследование корней квадратного трёхчлена.	1	
25.	Решение разнообразных (дополнительных) задач по всему курсу.	1	
26.	Решение разнообразных (дополнительных) задач по всему курсу.	1	
27.	Тестирование	1	
	Геометрические задачи	5 ч.	
28.	Решение треугольников	1	
29.	Четырёхугольники. Вписанные и описанные четырёхугольники.	1	
30.	Площади	1	
31.	Вписанные и описанные окружности.	1	
32.	Касательные к окружности	1	
	Итого	32	

9 класс

Новыми темами являются «Графики функций и зависимостей, содержащих знак модуля. Построение графиков функций, содержащих модуль», «Задачи с параметрами», «Линейные диофантовы уравнения», «Метод математической индукции».

В результате изучения курса, учащиеся научатся:

- решать текстовые задачи на части, проценты, работу и движение;
- находить квадратные корни без применения калькулятора;
- выполнять тождественные преобразования иррациональных и алгебраических выражений;
- делить многочлен на многочлен уголком;
- решать квадратные уравнения, содержащие модуль;
- решать задачи с параметром на исследование свойств квадратного трехчлена;
- выделять логические приемы, применяемые при решении задач.

Содержание курса

Вводное занятие (1 ч)

Тема: Текстовые задачи на проценты, работу и движение. (5 ч)

Цель: познакомиться с задачами на совместную работу, движение, проценты, познакомить с понятием сложный процент, уметь решать задачи.

Решение задач на части. Решение задач на проценты. Сложные проценты. Решение задач на работу. Решение задач на движение.

Тема: Графики кусочно-заданных функций. (5 ч)

Цель: рассмотреть различные функции, их свойства и графики, функцию как соответствие между множествами, обратную функцию, суперпозицию функций. Научиться строить графики кусочно-заданных функций. Рассмотреть функции $y=[x]$, $y=\{x\}$, их графики.

Примеры графиков кусочных функций. Построение графиков кусочных функций. Чтение графиков: а) свойства кусочных функций, б) составление формулы квадратного трехчлена по его графику; в) графическая иллюстрация описания физических процессов.

Тема: Модуль. Уравнения и неравенства с модулем. (5 ч)

Цель: углубить материал курса алгебры 7-9 класса по теме «Модуль», решать уравнения и неравенства повышенной сложности с модулем.

Определение модуля, его геометрический смысл. График функции $y=|x|$. Свойства модулей. Раскрытие модулей, под знаком которых записан многочлен первой или второй степени. Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля: а) по определению модуля; б) переходом от исходного уравнения к равносильной системе; в) графическим способом; г) методом интервалов.

Тема: Графики функций и зависимостей, содержащих знак модуля. (3 ч)

Цель: рассмотреть различные виды функций, содержащих модуль, их комбинации, знакомство с элементарными свойствами функций с «модулем», преобразованиями их графиков, а также знакомство с зависимостями, не являющимися функциональными.

Графики функций, содержащих знак модуля: $y=|f(x)|$, $y=f(|x|)$, $y=f(-|x|)$, $y=|f(x)|$ и способы их построения.

Тема: Задачи с параметрами. (5 ч)

Цель: изучить условия расположения корней квадратного трехчлена для решения особо трудных для учащихся задач с параметрами, познакомиться с заданиями исследовательского характера.

Понятие параметра, допустимых значений параметра на примере уравнения 1 и 2 степени. Определение числа корней уравнения. Знаки корней квадратного трехчлена. Расположение корней квадратного трехчлена. Параметры a , b , c и корни квадратного трехчлена.

Тема: Числовые и алгебраические выражения. (3 ч)

Цель: рассмотреть алгоритм вычисления квадратных корней без калькулятора, выполнять тождественные преобразования алгебраических и иррациональных выражений, научиться выполнять деление многочлена на многочлен.

Вычисление квадратных корней без калькулятора. Тождественное преобразование иррациональных выражений. Теорема Безу. Деление многочлена на многочлен. Схема Горнера. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Тождественное преобразование алгебраических выражений.

Тема: Уравнения. (5 ч)

Цель: познакомиться с видами алгебраических уравнений, решение которых зависит от правильно выбранной замены переменных, а также с диофантовыми уравнениями 1 степени. Данный материал дополняет тему базового курса «Уравнения с одной переменной».

Уравнения высших степеней. Решение уравнений путем введения новой переменной. Симметричные уравнения. Диофантовы уравнения 1-ой степени.

Итоговое занятие (1 ч)**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№	Тема	Кол-во часов всего	Дата
1.	Вводное занятие. Входное тестирование	1	
	<i>Решение текстовых задач</i>	5	
2.	Решение задач на части	1	
3.	Решение задач на проценты	1	
4.	Сложные проценты	1	
5.	Решение задач на работу	1	
6.	Решение задач на движение	1	
	Графики кусочно-заданных функций	5	
7.	Примеры графиков кусочных функций	1	
8.	Чтение графиков: свойства кусочных функций	1	
9.	Чтение графиков: составление формулы квадратного трехчлена по его графику	1	
10.	Чтение графиков: составление формулы квадратного трехчлена по его графику	1	
11.	Чтение графиков: графическая иллюстрация описания физических процессов	1	
	Модуль. Уравнения и неравенства с модулем	5	
12.	Определение модуля, его геометрический смысл. Свойства модулей. Раскрытие модулей, под знаком которых записан многочлен первой или второй степени	1	
13.	Решение уравнений и неравенств, содержащих знак	1	

№	Тема	Кол-во часов всего	Дата
	модуля, по определению модуля		
14.	Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля, переходом от исходного уравнения к равносильной системе	1	
15.	Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля, графическим способом	1	
16.	Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля, методом интервалов	1	
	Графики функций и зависимостей, содержащих знак модуля	3	
17.	Графики функций вида: $y = f(x)$, $y = f(x) $	1	
18.	График зависимости вида $ y = f(x)$	1	
19.	Графики функций и зависимостей, содержащих знак модуля, вида: $y = f(x)$, $y = f(x) $, $ y = f(x)$, а также их комбинаций	1	
	Уравнения с параметром	5	
20.	Понятие параметра, допустимых значений параметра на примере уравнения 1 и 2 степени	1	
21.	Определение числа корней уравнения	1	
22.	Расположение корней квадратного трехчлена	1	
23.	Параметры a , b , c и корни квадратного трехчлена	1	
24.	Практическая работа «Решение уравнений с параметрами»	1	
	Числовые и алгебраические выражения	3	
25.	Тождественное преобразование иррациональных выражений	1	
26.	Бином Ньютона. Треугольник Паскаля	1	
27.	Тождественное преобразование алгебраических выражений	1	
	Уравнения	5	
28.	Уравнения высших степеней	1	
29.	Деление многочлена на многочлен. Деление «уголком»	1	
30.	Теорема Безу. Корни многочлена от одной	1	

№	Тема	Кол-во часов всего	Дата
	переменной		
31.	Схема Горнера	1	
32.	Решение уравнений путем введения новой переменной. Диофантовы уравнения 1-ой степени	1	
	Итого	32	

Литература

1. Астров К. Квадратичная функция и ее применение.
2. Водингар М.И., Лайкова Г.А. Решение задач на смеси, растворы, сплавы ("Математика в школе" № 4, 2001г.)
3. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. – М, Просвещение, 2019 – 303 с.
4. Глезер Г.И. История математики в школе. Пособие для учителей. М. Просвещение, 1981 г.
5. Гусев В.Р. Внеклассная работа по математике 6-8 классах.
6. Качашева Н.А. О решении задач на проценты ("Математика в школе" № 4, 1991 г. с.39)
7. Кострикина Н.П. Задачи повышенной трудности в курсе алгебры 7-9 классов – М, Просвещение, 1991 – 297 с.
8. Макарычев Ю.Н. Алгебра: дополнительные главы к школьному учебнику 9 класса: учебное пособие для учащихся школ с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 2013 – 189 с.
9. Цыганов Ш. Квадратный трехчлен и параметры ("Математика в школе" № 5, 1999г.)